

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DU GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE  
DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE

## **Mémoire de Fin d'Etudes de MASTER ACADEMIQUE**

Domaine : **Mathématiques et Informatique**

Filière : **Informatique**

Spécialité : **système informatique**

### Thème

# **Conception et réalisation d'une application web pour la gestion des emplois du temps Cas : UMMTO**

**Jury composé de :**

**Président : Mme Fellag.S**

**Encadreur : Mme Achemoukh.F**

**Examineur : Mme Yesli.Y**

**Examineur : Mme Hadaoui.R**

**Réalisé par :**

**Tigrine Youva**

**Tahir Oussama**

**Promotion 2016/2017**

# *Remerciements*

*Nous remercions le bon dieu de nous avoir mis  
Sur la voie du savoir.*

*Nous tenons à remercier vivement notre  
Promotrice Mme Achemoukh FARIDA  
Pour la qualité de son encadrement et son  
Suivi durant toute la durée du projet.*

*Nous remercions les membres du jury pour  
l'honneur qu'ils nous font en acceptant de juger  
Ce modeste travail.*

*Enfin, nous remercions toutes les personnes  
Ayant contribué de près ou de loin au bon  
Accomplissement de notre travail.*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à*

*Mes parents*

*Mes frères*

*Mes amis*

*Toute ma famille*

*Je remercie tous ceux et celles qui m'ont aidé à*

*Réaliser ce travail.*

*youva*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à*

*Mes parents*

*Mes frères*

*Mes amis*

*Toute ma famille*

*Je remercie tous ceux et celles qui m'ont aidé à*

*Réaliser ce travail.*

*OUSSAMA*

# Sommaire

---

## Introduction Générale

### Chapitre I : Généralités sur les systèmes de gestion des emplois du temps et la gestion pédagogiques

|                                                                      |          |
|----------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Introduction.....</b>                                             | <b>1</b> |
| I. Généralités sur les emplois du temps.....                         | 1        |
| I.1. Définition d’emplois du temps.....                              | 1        |
| I.2. A Quoi sert un emploi du temps.....                             | 1        |
| I.3. Comment un emploi du temps est élaboré.....                     | 1        |
| I.4 Qui peut se charger de l’élaboration d’un emploi du temps.....   | 2        |
| I.5 Créneaux horaires.....                                           | 2        |
| I.6 Génération d’emploi du temps .....                               | 2        |
| I.6.1 Introduction .....                                             | 2        |
| I.6.2 Historique .....                                               | 2        |
| I.7 La problématique de la planification d’horaires de travail ..... | 3        |
| I.7.1 La planification .....                                         | 4        |
| I.7.2 Définition d’un planning .....                                 | 4        |
| I.7.3 Evaluation d’un planning .....                                 | 4        |
| I.7.4 Le planificateur .....                                         | 5        |
| I.8 Planning dans la pédagogie .....                                 | 5        |
| I.8.1 Les méthodes séquentielles .....                               | 6        |
| I.8.2 Les méthodes basées contraintes .....                          | 6        |
| I.8.3 Les méthodes métaheuristiques .....                            | 7        |
| <b>Conclusion .....</b>                                              | <b>8</b> |

# Sommaire

---

## Chapitre II : Le web

|                                                    |          |
|----------------------------------------------------|----------|
| <b>Introduction.....</b>                           | <b>9</b> |
| II.1. Définition .....                             | 9        |
| II.2. Historique .....                             | 9        |
| II.3. Différence entre Web et Internet.....        | 9        |
| II.4. Page web .....                               | 10       |
| II.4.1. Définition .....                           | 10       |
| II.4.2. Page d'accueil .....                       | 10       |
| II.5. Site web .....                               | 10       |
| II.5.1. Définition .....                           | 10       |
| II.5.2. Type des sites web .....                   | 10       |
| II.5.2.1. Site web statique .....                  | 10       |
| II.5.2.2. Site web dynamique .....                 | 11       |
| II.6. Les caractéristiques techniques du web ..... | 11       |
| II.6.1. Une architecture Client/serveur.....       | 11       |
| II.6.2. Le protocole HTTP .....                    | 11       |
| II.7. Le serveur web .....                         | 12       |
| II.7.1. Définition.....                            | 12       |
| II.7.2. Qu'est-ce qu'une URL.....                  | 12       |
| II.8. Le navigateur web.....                       | 12       |
| II.9. Hébergeur et Agence web.....                 | 12       |
| II.10. Les outils du web.....                      | 12       |

# Sommaire

---

|                                               |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| II.10.1. CSS.....                             | 12        |
| II.10.2. CGI.....                             | 13        |
| II.10.3. HTML.....                            | 13        |
| II.10.4. JavaScript.....                      | 14        |
| II.10.5. JSP.....                             | 14        |
| II.10.6. PHP.....                             | 14        |
| II.10.7. XML.....                             | 15        |
| II.11. Avantages du web.....                  | 15        |
| II.11.1. Recherche.....                       | 15        |
| II.11.2. Contenu.....                         | 15        |
| II.11.3. Notes de lecture.....                | 15        |
| II.11.4. Fichier multimédias.....             | 16        |
| II.11.5. Accès à l'information.....           | 16        |
| II.11.6. Disponibilité de l'information ..... | 16        |
| II.11.7. Echange et coopération .....         | 16        |
| <b>Conclusion .....</b>                       | <b>16</b> |

## Chapitre III : Etude de l'existant

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introduction.....</b>                                                 | <b>17</b> |
| III. Présentation de l'organisme d'accueil.....                          | 17        |
| III.1. Présentation de l'UMMTO.....                                      | 17        |
| III.1.1. historique.....                                                 | 17        |
| III.1.2. Organigramme de l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou..... | 19        |
| III.2 Domaine d'étude.....                                               | 20        |
| III.3 Problématique.....                                                 | 20        |

# Sommaire

---

|                                               |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| III.4 Solution .....                          | 20        |
| III.5 Etude de l'existant et des besoins..... | 20        |
| III.6 Etude du système pédagogique.....       | 21        |
| III.7 L'activité pédagogique.....             | 22        |
| III.8 Les ressources .....                    | 22        |
| III.9 La notion du temps .....                | 23        |
| III.9.1 Les entités temporelles.....          | 24        |
| III.9.2 Les séances et les réservations.....  | 24        |
| III.9.3 Les filières.....                     | 24        |
| III.9.4 Les contraintes.....                  | 24        |
| <b>Conclusion.....</b>                        | <b>26</b> |

## Chapitre IV : Analyse et Conception

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>IV.1 Introduction .....</b>                          | <b>27</b> |
| IV.2 Définition d'UML .....                             | 27        |
| IV.3 Objectif du projet.....                            | 27        |
| IV.4 Etude d'opportunité.....                           | 27        |
| IV.5 Etude de faisabilité.....                          | 28        |
| IV.6 Analyse.....                                       | 28        |
| IV.6.1 Identification des acteurs de l'application..... | 29        |
| IV.6.2 Diagramme de contexte.....                       | 29        |
| IV.6.3 Identification des espaces.....                  | 30        |
| IV.7 Conception.....                                    | 30        |
| IV.7.1 La démarche de conception de l'application.....  | 30        |
| IV.7.2 Le niveau applicatif.....                        | 32        |
| IV.7.2.1 Les cas d'utilisation.....                     | 32        |



# Sommaire

---

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| IV.7.2.2 Diagrammes des cas d'utilisation .....            | 34        |
| IV.7.2.2.1 Diagrammes des cas d'utilisation détaillés..... | 34        |
| IV.7.2.3 Diagramme de séquence.....                        | 37        |
| IV.7.2.3.1 Authentification Utilisateur.....               | 38        |
| IV.7.2.3.2 Ajouter formation.....                          | 39        |
| IV.7.2.3.3 Consulter emploi tu temps.....                  | 40        |
| IV.7.2.3.4 Ajouter salle.....                              | 41        |
| IV.7.2.3.5 Supprimer utilisateur.....                      | 42        |
| IV.7.2.3.6 Créer emploi du temps.....                      | 43        |
| IV.7.2.4 Diagramme d'activités.....                        | 44        |
| IV.7.2.4.1 Authentification.....                           | 44        |
| IV.7.2.4.2 Ajouter formation.....                          | 45        |
| IV.7.2.4.3 Créer emploi du temps.....                      | 46        |
| IV.7.2.5 Diagramme de classes.....                         | 47        |
| IV.7.2.5.1 Créer emploi du temps.....                      | 47        |
| IV.7.2.5.2 Ajouter formation.....                          | 48        |
| IV.7.2.5.3 Consulter emploi du temps.....                  | 48        |
| IV.7.3 Le niveau donné.....                                | 48        |
| IV.7.3.1 Modèle conceptuelle de données (MCD).....         | 49        |
| IV.7.3.2 Le modèle physique de données (MPD).....          | 50        |
| <b>Conclusion.....</b>                                     | <b>54</b> |

# Sommaire

---

## Chapitre V : Réalisation

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Introduction</b> .....                                        | 61 |
| V.1.Environnement de développement et d'implémentation.....      | 61 |
| V.2.les outils de développement.....                             | 61 |
| V.3.Les logiciels utilisés.....                                  | 62 |
| V.4.Les langages de programmation utilisés.....                  | 65 |
| V.5. Réalisation des interfaces.....                             | 66 |
| V.5.1. Utilisateurs et Interfaces.....                           | 67 |
| V.5.1.1 Administrateur.....                                      | 68 |
| V.5.1.2 Prof.....                                                | 68 |
| V.5.1.3 Etudiant.....                                            | 69 |
| V.5.2 Exemples d'interfaces de l'application.....                | 69 |
| V.5.2.1 Interfaces de gestion des utilisateurs.....              | 70 |
| V.5.2.2 Interface de gestion des emplois du temps.....           | 72 |
| V.5.2.3 Interface de gestion des salles.....                     | 75 |
| V.5.2.4 Interface de gestion des modules.....                    | 76 |
| V.5.2.5 Interface pour consulter la disponibilité des profs..... | 76 |
| <b>Conclusion</b> .....                                          | 77 |

# Liste des figures

---

**Figure III.1** : les facultés de l'UMMTO.

**Figure IV.1** : Diagramme de contexte.

**Figure IV.2** : Cycle de modélisation de l'application.

**Figure IV.3** : diagramme de cas d'utilisation détaillé relatif à l'étudiant.

**Figure IV.4** : diagramme de cas d'utilisation détaillé relatif au prof.

**Figure IV.5** : diagramme de cas d'utilisation détaillé relatif à l'administrateur.

**Figure IV.6** : Diagramme de séquence « Authentification Utilisateur ».

**Figure IV.7** : Diagramme de séquence pour « ajouter formation ».

**Figure IV.8** : Diagramme de séquence pour « consulter emploi du temps ».

**Figure IV.9** : Diagramme de séquence pour « ajouter salle ».

**Figure IV.10** : Diagramme de séquence pour « Supprimer utilisateur ».

**Figure IV.11** : Diagramme de séquence pour « créer emploi du temps ».

**Figure IV.12** : Diagramme d'activité du cas d'utilisation « authentification ».

**Figure IV.13** : Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Ajouter formation ».

**Figure IV.14** : Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Créer emploi du temps ».

**Figure IV.15** : Diagramme de classes du cas d'utilisation « créer emploi du temps ».

**Figure IV.16** : Diagramme de classes du cas d'utilisation « ajouter formation ».

**Figure IV.17** : Diagramme de classes du cas d'utilisation « consulter emploi du temps ».

**Figure IV.18** : Modèle conceptuelle de données (MCD).

**Figure V.1**: interface Adobe Dreamweaver.

**Figure V.2**: Interface Edraw Max.

**Figure V.3** : Interface PhpMyAdmin.

# Liste des figures

---

**Figure V.4 :** Page d'authentification.

**Figure V.5 :** interface d'accueil de l'administrateur.

**Figure V.6 :** interface d'accueil du prof.

**Figure V.7 :** interface d'accueil de l'étudiant.

**Figure V.8 :** interface « gestion des utilisateurs ».

**Figure V.10 :** interface « ajouter un utilisateur ».

**Figure V.11 :** interface « recherche d'un utilisateur ».

**Figure V.12 :** interface « gestion des emplois du temps ».

**Figure V.13 :** interface « créer un emploi du temps ».

**Figure V.14 :** interface « consulter emploi du temps ».

**Figure V.15 :** interface « emploi du temps prêt à l'impression ».

**Figure V.16 :** L'emploi du temps du prof.

**Figure V.17 :** L'emploi du temps des salles.

**Figure V.18 :** interface « gestion des salles ».

**Figure V.19 :** interface « gestion des modules ».

**Figure V.20 :** interface « consulter disponibilité des profs ».

# Liste des tableaux

---

**Tableau IV.1 :** Structure de la table professeur.

**Tableau IV.2 :** Structure de la table utilisateur.

**Tableau IV.3 :** Structure de la table formation.

**Tableau IV.4 :** Structure de la table module.

**Tableau IV.5 :** Structure de la table salle.

**Tableau IV.6 :** Structure de la table semestre.

**Tableau IV.7 :** Structure de la table groupe.

**Tableau IV.8 :** Structure de la table disponibilité.

**Tableau IV.9 :** Structure de la table enseignement.

**Tableau IV.10 :** Structure de la table semestre.

**Tableau IV.11 :** Structure de la table login.

# **Introduction**

## **Générale**

La construction d'un emploi du temps est un travail long et difficile à mettre en place et qui doit être répétée à intervalle régulier. C'est pour cette raison que l'automatisation d'emplois du temps, est une tâche d'une grande importance car elle permet de gagner beaucoup d'heures de travail pour les employés, les institutions et les entreprises, et de fournir des solutions optimales avec satisfaction de contraintes en quelques minutes, ce qui peut accroître la productivité, la qualité de l'éducation, qualité des services et enfin, la qualité de vie.

La difficulté de cette tâche fastidieuse et répétitive, qui fait généralement intervenir de nombreux éléments d'information, est liée à la nature des contraintes qu'il s'agit de satisfaire. A celle-ci s'ajoutent des caractéristiques bien particulières de l'institution ou l'organisation concernée. Parce qu'il y a plusieurs modèles du problème, des contraintes qui changent, et des caractéristiques particulières pour chaque institution ou organisation, il devient de plus en plus difficile de trouver une solution générale pour les problèmes d'emploi du temps, et c'est pour cela que ce domaine a besoin de plus en plus de la recherche.

Dans le domaine des études, le problème connu sous le nom d'emploi du temps consiste à organiser des rencontres entre des enseignants et des groupes d'étudiants en définissant un lieu et une heure de rencontre tout en satisfaisant un ensemble de contraintes. Il existe différentes versions de ce dernier mais la plupart peuvent être classifié en deux grandes catégories qui sont : emploi du temps pour examen et emploi du temps universitaire.

Dans ce cadre s'inscrit notre projet de fin d'étude qui consiste à réaliser une application web pour la gestion des emplois du temps à l'UMMTO.

La problématique de génération d'emploi du temps de l'université de Tizi-Ouzou représente un vrai challenge semestriel. L'existence d'un horaire respectant à la lettre toutes les contraintes n'est pas garantie dans le cas général. En réalité, il s'agit de trouver un horaire aussi bon que possible dans un temps de calcul raisonnable tout en tolérant la présence de conflits, le nombre de ces conflits doit être minimisé pour que l'horaire soit jugé satisfaisant par les différentes parties concernées (direction de l'université, Intervenant, Etudiants,...etc.)

Afin de mener à bien notre travail, nous avons adopté la démarche suivante :

- Le premier chapitre intitulé «Généralités sur les systèmes de gestion des emplois du temps et la gestion pédagogique», présente quelques notions sur la gestion du temps et la gestion pédagogique.
- Le deuxième chapitre intitulé «Le Web», présente les notions du web, ces caractéristiques et ces avantages.
- Le troisième chapitre intitulé «Etude de l'existant» porte sur l'étude de l'existant et des besoins liés à notre application.
- Le quatrième chapitre intitulé « Analyse et Conception », est consacré à l'analyse et à la conception de l'application proprement dite.
- Le cinquième chapitre intitulé « Réalisation » porte sur la réalisation et l'implémentation de l'application ainsi que son fonctionnement.



# Chapitre I

### Introduction

Ce chapitre met en scène la problématique de la planification des horaires dans un contexte général et sa complexité au quotidien dans les organismes. En effet, la question de l'aménagement du temps de travail et de ses enjeux préoccupe toute société ou établissement actif ce qui a incité les planificateurs à proposer des méthodes et des techniques pour aider à gérer au mieux les horaires de travail.

### I. Généralités sur les emplois du temps :

#### I.1. Définition d'emplois du temps [Matthieu,2008]:

Les emplois du temps sont des calendriers de travail, où figurent à la fois le temps, l'affectation du personnel, les jours et les horaires de travail, et les congés et repos. Les emplois du temps peuvent être utilisés pour planifier les horaires de présences du personnel ou les tâches effectuées par le personnel.

#### I.2. A Quoi sert un emploi du temps ? [Matthieu,2008]

Depuis le début des années 80, la gestion des ressources humaines a été reconnue comme une activité stratégique pour un établissement. Avec cette reconnaissance, l'intérêt d'élaborer des emplois du temps s'est vu accroître de plus en plus car ils permettent :

- Aux établissements exerçant une activité continue ou quasi-continue de répartir convenablement leur personnel (universités, entreprises de transports, hôpitaux, etc...).
- Aux établissements cherchant à se rendre plus accessibles à la clientèle d'étaler les horaires d'ouverture (grands magasins, banques, etc...).
- A toutes les établissements de surmonter leur exigences de productivité et de mieux gérer les présences et absences de leur personnel.

Les situations où un emploi du temps est utile sont nombreuses. Elles justifient l'existence de différentes formes de ce dernier dans un même système : emplois du temps à court, moyen et à long terme.

#### I.3. Comment un emploi du temps est élaboré ? [Troudi ,2006]

Pour que les emplois du temps élaborés soient satisfaisants, ils doivent vérifier un ensemble de contraintes et établir un meilleur compromis entre les différents acteurs (exemple : le chef du département, le planificateur, les enseignants et les étudiants).

Lorsque les différentes solutions alternatives sont connues, une négociation se déroule de la manière suivante : chaque acteur donne son opinion. Les points d'accord sont très vite expédiés et les points incertains sont débattus. Et des solutions de compromis sont dégagées.

Les difficultés de négociation augmentent avec le nombre d'acteurs et le nombre de solutions alternatives. L'aspect combinatoire (pour l'élaboration des emplois

du temps) rend d'autant plus difficile la négociation, car les opinions sont plus difficiles à formuler.

Les moyens informatiques apportent une aide certaine notamment dans l'acquisition et la confrontation des données individuelles.

### **I.4 Qui peut se charger de l'élaboration d'un emploi du temps ? [Troudi,2006]**

Dans la plupart des entreprises, cette tâche peut être centralisée ou déléguée à des cadres de l'entreprise appelés planificateurs.

Le planificateur doit prendre la décision qui correspond le mieux aux préférences des différents acteurs de l'établissement, justifier son choix, car son expérience de la tâche fait de lui un interlocuteur privilégié pour évaluer rapidement et effectuer des jugements de l'orientation à donner à la recherche de solutions de meilleure qualité afin d'aboutir à un choix pertinent. Une collaboration réussie doit permettre au planificateur de participer efficacement à l'élaboration des plannings. La génération automatique des plannings joue un rôle primordial.

### **I.5 Créneaux horaires : [chan et all,2002]**

Un emploi du temps concerne une formation dans son ensemble, une option d'une formation ou un groupe de TD/TP. Il est composé de créneaux horaires.

Un créneau horaire possède une heure de début et une heure de fin, pour une date donnée. A un créneau horaire correspond un enseignant, un groupe de TD, TP ou une promotion dans son ensemble, une matière enseignée et une salle de cours.

Une semaine comporte cinq jours, du dimanche au jeudi, et les horaires d'étude commencent à 8H au minimum pour finir à 17H au maximum.

Exemple de créneau horaire : le lundi 17/01, de 8H à 9:30H, TP de Java, pour le groupe numéro 2 des étudiants de 2ème année option informatique, dirigé par Mr. X dans la salle 05.

### **I.6 Génération d'emploi du temps :**

#### **I.6.1 Introduction [Troudi,2006] :**

La confection de plannings d'horaires est donc une tâche très difficile et sa solution manuelle peut exiger beaucoup d'effort ce qui a attiré énormément l'attention de la communauté scientifique à des méthodes qui rapportent au problème de résolution d'emploi du temps d'université.

#### **I.6.2 Historique :**

Les premières activités d'emploi du temps ont été effectuées manuellement et un emploi du temps typique, une fois construit est resté statique avec seulement quelques changements nécessaires. Cependant la nature des enseignements a changé considérablement au cours des années et ainsi les exigences en matière de confection d'emploi du temps sont devenues beaucoup plus compliquées qu'ils

ont eu l'habitude de l'être. L'intérêt de génération d'emploi du temps a augmenté dramatiquement dans les années 60 principalement en la raison de la disponibilité d'ordinateurs pour exécuter les algorithmes développés.

Autour de la fin des années 60 quelques tentatives qui ont traité le problème en considérant des études de cas commençaient à être publiées. Par exemple en 1969, Lawrie a développé un modèle pour le problème de confection d'horaire en employant l'approche de programmation linéaire. Pendant les années 1970, plusieurs publications ont abordé le problème d'emploi du temps. Les principales techniques qui semblent avoir été plus répandue dans les années 1970 et les années 1980 sont les techniques ayant pour racine l'intelligence artificielle et sont basées sur les méthodes du recuit simulé, la recherche Tabou et les algorithmes génétiques. En 1985, De Werra, a décrit les divers problèmes traitant le problème d'emploi du temps d'une façon formelle et a fourni les différentes formulations dans une tentative de les résoudre. Il a aussi décrit les approches considérées les plus importantes à ce temps-là. En 1986, Carter, a fait une analyse sur de réelles applications de confection d'emploi du temps de plusieurs universités. Junginger, a décrit dans la même année, les recherches faites en Allemagne sur le problème d'emploi du temps scolaires et les approches qui étaient basées sur des heuristiques directes, en particulier il a décrit les divers logiciels mis en œuvre et leur utilisation dans les divers établissements. En 1994, Corne, a fait une enquête sur l'application des algorithmes génétiques au problème d'emploi du temps et a controversé les futures perspectives de telles approches en comparant les résultats obtenus avec ceux obtenus avec d'autres approches.

Dans les dernières décennies, les sujets de résolution du problème d'emploi du temps ont été principalement limités à la (RO) (les techniques employées étaient naturellement mathématiques). Dans la décennie actuelle, la contribution de l'IA a fourni au problème de résolution de l'emploi du temps une heuristique moderne telle que les algorithmes génétiques, le recuit simulé et la recherche Tabou.

### **I.7 La problématique de la planification d'horaires de travail [Remy et all, 2003] :**

La planification d'horaires de travail est un processus très complexe, qui vise à organiser des activités humaines (principalement de travail) dans le temps et à optimiser l'utilisation des ressources, de façon à couvrir un besoin exprimé par une charge de travail prévisionnelle sous diverses contraintes. Elle aboutit à des programmes définissant les horaires de travail et de repos.

Pour mieux cerner ce qui est la planification et la complexité à sa réalisation, on s'intéresse à un ensemble de définitions :

### **I.7.1 La planification [chan et all, 2002]:**

La planification est un instrument de gestion dont l'objectif est d'aboutir à des Programmes permettant d'organiser et planifier le travail. Ceci passe par la détermination des capacités de tout un chacun et par le recensement des activités futures et des besoins en personnel. La planification vise à affecter les ressources humaines pour chaque intervalle de temps, de telle manière que les besoins par intervalle et les différentes contraintes soient satisfaites.

### **I.7.2 Définition d'un planning [chan et all,2002]:**

Les plannings sont des calendriers de travail, où figurent à la fois le temps, l'affectation du personnel, les jours et les horaires du travail, et les congés et repos. Les plannings peuvent être utilisés pour planifier les horaires de présences du personnel ou les tâches effectuées par le personnel :

#### **✓ Planning des horaires de présence :**

Ce type de planning est utilisé pour prévoir les horaires de présence du personnel sans préciser les tâches journalières à effectuer soit pour des raisons de sécurité, soit pour une meilleure souplesse.

#### **✓ Planning des tâches :**

Ce type de planning est utilisé dans des organismes et entreprises à haute technicité, comportant plusieurs métiers et compétences distincts, où il est souhaitable d'affecter le personnel en fonction des tâches. Ce qui exige une décomposition fine des opérations et le repérage des tâches que chaque personne est capable d'accomplir. Les plannings peuvent être journaliers, hebdomadaires, mensuels ou annuels. Certains plannings sont cycliques, s'ils reflètent une certaine périodicité des horaires individuels c'est à dire si au bout d'une durée D (mesurée généralement en semaine). Autrement, ils sont dits acycliques c'est à dire ils sont différents chaque semaine.

### **I.7.3 Evaluation d'un planning [Robert,2003] :**

Pour que les plannings élaborés soient satisfaisants, ils doivent vérifier un ensemble de contraintes et établir un meilleur compromis entre les différents acteurs (exemple : le chef d'entreprise, le planificateur, le commercial, le syndicaliste et le salarié).

Lorsque les différentes solutions alternatives sont connues, une négociation se déroule de la manière suivante : chaque acteur donne son opinion. Les points d'accord sont très vite expédiés et les points litigieux sont débattus. Et des solutions de compromis sont dégagées.

Les difficultés de négociation augmentent avec le nombre d'acteurs et le nombre de solutions alternatives. Les moyens informatiques apportent une certaine aide notamment dans l'acquisition et la confrontation des données individuelles.

### **I.7.4 Le planificateur [ Remy et all,2003] :**

Dans la plupart des entreprises et organismes, cette tâche peut être déléguée à des cadres de l'entreprise appelés planificateurs.

Le planificateur doit prendre la décision qui correspond le mieux aux préférences des différents acteurs, justifier son choix, car son expérience de la tâche fait de lui la personne la mieux placée pour évaluer rapidement et effectuer des jugements de l'orientation à donner à la recherche de solutions de meilleure qualité afin d'aboutir à un choix pertinent.

### **I.8 Planning dans la pédagogie [Robert,2003] :**

La confection d'horaires (ou confection d'emploi du temps) dans les établissements universitaires est un travail très important, Pour fournir une solution , nécessite d'être capable de s'adapter aux changements dynamiques de l'environnement en tenant compte de la diversité des contraintes telles que l'interdépendance des programmes d'enseignement, la multitude des matières étudiées et les contraintes sur ces matières(cours, TD, TP...), la durée des cours, les contraintes de disponibilité des enseignants, la disponibilité limitée des salles. C'est un problème qui peut être défini comme un problème qui fait assigner quelques événements dans un nombre limité de périodes. Il peut être divisé en deux catégories principales : la confection d'horaires des cours et la confection d'horaires des examens.

La confection de plannings d'horaires est donc une tâche très difficile et sa solution manuelle peut exiger beaucoup d'effort ce qui a attiré énormément l'attention de la communauté scientifique.

Les problèmes des emplois de temps s'étendent de la construction des emplois du temps semestriels ou annuels dans les universités, écoles ou collèges aux emplois du temps d'examens à la fin de ces périodes. Les premières activités d'emploi du temps ont été effectuées manuellement et un emploi du temps typique, une fois construit est resté statique avec seulement quelques changements nécessaires.

Cependant la nature des enseignements a changé considérablement au cours des années et ainsi les exigences en matière de confection d'emploi du temps sont devenues beaucoup plus compliquées qu'ils ont eu l'habitude de l'être.

Par conséquent le besoin de la génération automatisée d'emploi du temps augmente et ainsi le développement d'un système de génération d'emploi du temps qui produit des solutions valables est essentiel.

En conséquence, pendant les 30 dernières années, beaucoup d'approches liées à l'automatisation des emplois du temps ont été publiées aux conférences et journaux. De plus, plusieurs applications ont été développées et mises en œuvres avec divers succès.

### I.8.1 Les méthodes séquentielles [babes et all] :

Ces méthodes ordonnent les événements en les assignant séquentiellement dans des périodes de temps valides pour qu'aucun événement dans une période ne soit en conflit avec un autre dans une période de temps donné. Dans les méthodes séquentielles, les problèmes de confection d'horaires sont généralement représentés par des graphes où les événements (cours/examens) sont représentés par des nœuds et les conflits entre les événements sont représentés par les arcs. Par exemple si quelques étudiants doivent suivre deux événements, il y a un arc entre les nœuds qui représentent le conflit. La construction d'un emploi du temps peut donc être modélisée comme un problème de coloration de graphe. Chaque fois la période dans l'emploi du temps correspond à une couleur et les nœuds du graphique sont colorés de telle façon qu'aucun des nœuds adjacents ne soit coloré par la même couleur. Une variété d'heuristiques de coloration de graphe pour la construction des conflits d'emploi du temps est disponible dans la littérature. Ces heuristiques ordonnent les événements basés sur une évaluation de comment il est difficile de les prévoir. Les heuristiques qui sont souvent employées sont :

✓ **le plus grand degré d'abord :**

Les événements qui ont un grand nombre de conflits avec d'autres événements sont prévus tôt. Le raisonnement est que les événements avec un grand nombre de conflits sont plus difficiles à prévoir et donc doivent être abordé d'abord.

✓ **le plus grand degré pondéré :**

C'est une modification du plus grand degré d'abord où le poids de chaque conflit est représenté par le nombre d'étudiants impliqués dans le conflit.

✓ **le degré de saturation :**

Dans chaque pas de la construction de l'emploi du temps, l'événement qui a un nombre petit de périodes valables disponibles pour la planification dans l'emploi du temps est choisi lointainement.

### I.8.2 Les méthodes basées contraintes [babes et all] :

Dans ces méthodes, le problème d'emploi du temps est modelé comme un jeu de variables (c à d les événements), les valeurs (c à d les ressources comme les pièces et les périodes) vont être assignées pour satisfaire un certain nombre de contraintes.

D'habitude quelques règles sont définies pour l'assignation de ressources aux événements.

Quand aucune règle n'est applicable à la solution partielle actuelle un retour arrière est exécutée jusqu'à une solution est trouvée qui satisfait toutes les contraintes.

### I.8.3 Les méthodes méta heuristiques [Troudi,2006] :

Pendant les deux dernières décennies une variété d'approches métaheuristiques comme le recuit simulé, la recherche tabou, les algorithmes génétiques, les colonies de fourmis et les approches hybrides ont été étudiées pour la résolution du problème d'emploi du temps. Les méta heuristiques commencent par une ou plusieurs solutions initiales et emploient les stratégies de recherche qui essayent d'éviter des optimums locaux. Tous ces algorithmes de recherche peuvent produire des solutions de qualité mais ont souvent un coût informatique considérable.

Les algorithmes génétiques sont une classe des algorithmes de recherche stochastiques qui emploient la génétique comme modèle pour la résolution du problème. L'application de la reproduction, la sélection et la mutation peut donner beaucoup d'avantages pour la survie de nouvelles générations. De façon similaire, le recuit simulé a été décrit comme une méthode d'optimisation basée sur une analogie physique. Il a été démontré que le recuit simulé est une bonne technique pour la résolution des problèmes d'optimisation combinatoire dure. La recherche tabou, est une métaheuristique qui guide une procédure de recherche locale pour explorer l'espace de solution au-delà de l'optimum local. Les algorithmes de colonies de fourmis s'inspirent du comportement naturel des fourmis où chaque fourmi dépose, le long de son chemin une substance chimique (la phéromone), tous les membres de la colonie perçoivent cette substance et orientent leur marche vers les régions les plus « odorantes », il en résulte la faculté collective de retrouver le plus court chemin. Ces algorithmes sont très indiqués pour les problèmes distribués par nature et les problèmes susceptibles d'évolution dynamique. Les approches hybrides associent souvent une métaheuristique et une méthode locale afin d'affiner la solution. Cette coopération peut prendre la simple forme d'un passage de relais entre la métaheuristique et la technique locale, comme elles peuvent être entremêlées de manière plus complexe.

Parmi les modèles proposés pour confectionner des emplois du temps citons quelques **exemples** : les méthodes évolutives : où l'approche proposée est fondée sur une programmation par contraintes utilisant un algorithme génétique comme moteur d'optimisation. Les méthodes utilisant les colonies de fourmis: où les auteurs de ce projet procèdent à une simplification du problème d'emploi du temps d'université en impliquant trois types de contraintes dures et trois types de contraintes souples. Le système de fourmi «Max-Min Ant System » se sert d'une routine de recherche locale séparée, proposée pour aborder ce problème, une construction de graphe approprié et une représentation de matrice de phéromones sont conçus et les résultats de ce système ont démontré qu'il peut construire des horaires meilleurs qu'un algorithme qui réitère le procédé de recherche locale des solutions.



Les méthodes utilisant la recherche tabou où Schaerf à utiliser cette technique pour résoudre le problème. Il a employé le codage matriciel  $M_{i,j}$  qui contient le nom de la classe du professeur  $i$  à la période  $j$ . Les voisinages proposés sont :

- Echanger deux cours pour un même professeur.
- Déplacer un cours à une autre période.

Pour des instances de tailles moyennes, il a été démontré que les résultats obtenus ont été encourageants

### Conclusion :

Au cours de ce chapitre nous avons pu recenser toutes les informations nécessaires et indispensables à notre projet à savoir la conception et la réalisation d'un système d'information centralisé pour la gestion des emplois du temps. Les informations tirées entre autre à partir de l'étude du système pédagogique universitaire nous ont permis de cerner les principaux objectifs et de choisir les techniques à adopter. Le chapitre suivant portera sur le web.

# Chapitre II

## Introduction

Notre projet est une application web, donc ce chapitre sera consacré à la définition du web et ces concepts généraux, aussi à ces caractéristiques techniques, ainsi que ces avantages.

### II.1. Définition :

Le *World Wide Web* (**WWW**), littéralement la « toile (d'araignée) mondiale », communément appelé le Web, et parfois la Toile, est un système hypertexte public fonctionnant sur Internet. Le Web permet de consulter, avec un navigateur, des pages accessibles sur des sites.

L'image de la toile d'araignée vient des hyperliens qui lient les pages web entre elles.

### II.2. Historique

Le web n'est qu'une des nombreuses applications d'Internet, pourtant ce dernier lui doit son immense popularité. Les origines du web remontent à 1989 quand Tim Berners-Lee conçoit l'idée de naviguer simplement d'un espace à un autre d'Internet à l'aide de liens hypertextes et grâce à un navigateur ; jetant ainsi les bases du *World Wide Web*.

L'année suivante, l'ingénieur système Robert Cailliau se joint à Tim Berners-Lee, et Pendant les trois années suivantes, ils se consacrent au développement du World Wide Web.

En 1993 à lieu la présentation du premier navigateur Web, MOSAIC développé par Eric Bina et Marc Andreessen au *National Center for Supercomputing Applications* (NCSA), à l'Université de l'Illinois aux Etats Unies. Cela aura pour effet de causer un accroissement exponentiel de la popularité du Web.

L'année 1994 marque la fondation de la W3C (*le World Wide Web Consortium*) par Tim Berners-Lee. La W3C a pour principale objectif de promouvoir et d'assurer la compatibilité des technologies utilisées sur le Web. Cette même année la *Netscape Communications Corporation* est fondée, elle diffuse son premier navigateur gratuitement sur l'Internet, Netscape Navigator, qui supprime NCSA MOSAIC en quelques mois seulement.

### II.3. Différence entre Web et Internet :

Quotidiennement on parle d'Internet et du Web sans vraiment distinguer un terme de l'autre. Et pourtant il existe une différence sémantique entre tous ces

deux termes, différence qui se comprend avant tout au point de vue technique. En effet, Internet est le réseau informatique mondial, c'est l'infrastructure globale, basée sur le protocole IP, et sur laquelle s'appuient de nombreux autres services. Dont le Web.

Le Web, c'est le système qui nous permet de naviguer de page en page en cliquant sur des liens grâce à un navigateur. On parle de système hypertexte.

Hypertexte : partie du texte ou image sur lesquelles il est possible de cliquer avec la souris de manière à se déplacer vers d'autres documents.

## **II.4. Page web :**

### **II.4.1. Définition : [Desmont, 2008]**

Une page web est une page sur Internet, c'est un fichier informatique unique écrit en HTML, ainsi il peut contenir des images, du son et/ou de la vidéo. Une des particularités des pages web est qu'elles n'ont pas de fin et peuvent contenir une infinité d'informations, leurs seuls limite est le poids de la page et le temps qu'elle va se mettre à s'afficher.

### **II.4.2. Page d'accueil :**

Comme son nom l'indique, c'est la 1ere page visualisée lorsqu'on consulte un site d'une entreprise ou tout autre organisme, elle nous permet d'accéder à tous les services et à toute information que le site met à la disposition de son visiteur, elle comporte généralement des liens qui renvoient à d'autres pages du site, qui renvoient à leurs tours à d'autre pages et ainsi de suite.

## **II.5. Site web :**

### **II.5.1. Définition : [Desmont,2008]**

Un site web ou site Internet est un ensemble de pages web (fichier HTML) dont la page d'accueil, reliées entre elles par des points communs. Elles représentent souvent une entreprise et ses produits, ou bien un organisme et les services qu'il offre. La communication entre sites est possible par le biais des liens sur leurs pages web.

### **II.5.2. Type des sites web : [Chahid,2003]**

#### **II.5.2.1. Site web statique :**

Site web constitué de page HTML prédéfinies, créés une fois pour toutes à l'aide d'un éditeur HTML. En effet l'administrateur du site compose avec un éditeur HTML des pages web stockées sur le serveur web, celui-ci renvoie ces pages à la demande au visiteur.

Par la suite ces pages ne pourront être modifiées que via un éditeur HTML, par l'administrateur. Le contenu de ces pages est fixé comme un fichier Word, et n'est pas modifié par le serveur. Le site est donc dit « statique » car son contenu ne

change que par une intervention humaine et non pas par des fonctions automatiques opérées par le serveur.

#### **II.5.2.2. Site web dynamique :**

Site web dont les pages HTML se construisent lors de sa consultation par un internaute. En effet l'administrateur du site et le visiteur utilise le même outil : le navigateur web. Mais les pages avec lesquelles travaille l'administrateur ne sont pas les mêmes que celles que le visiteur voit : il encode dans des pages d'administration (aussi appelées « formulaire »), qui nourrissent la base de données. De son côté le visiteur visualise des pages qui font appel au contenu de la base de données. C'est le serveur web qui s'occupe de récupérer le contenu des formulaires que remplit l'administrateur, et de renvoyer cette information dans les pages vues par le visiteur.

### **II.6. Les caractéristiques techniques du web :**

#### **II.6.1. Une architecture Client/serveur :**

C'est une architecture informatique visant à répartir une application entre une ou plusieurs unités fonctionnelles qui émettent des requêtes (coté client) et une unité qui traite ces requêtes (coté serveur).

Ces unités correspondent à des programmes tournant le plus souvent sur des machines différentes. Les programmes clients sont généralement dotés d'une interface conviviale et sont situés sur l'ordinateur. Les programmes serveurs, plus complexes, sont situés sur une autre machine et renvoient l'information au programme client qui l'affichera sous forme exploitable.

#### **II.6.2. Le protocole HTTP :**

Deux applications ne peuvent pas communiquer avant de se mettre d'accord sur un mode de transfert des informations échangées. On appelle alors « protocole » les règles décrivant la façon dont s'effectue le transport de l'information. En effet le protocole du web est dénommé HTTP (Hyper Texte Transfert Protocol), son but est de permettre un transfert de fichiers (essentiellement au format HTML) localisés grâce à une chaîne de caractères URL entre un navigateur (le client) et un serveur web. La communication entre le navigateur et le serveur se fait en deux temps :

- Le navigateur effectue une requête HTTP
- Le serveur traite la requête puis envoie une réponse HTTP.

## II.7. Le serveur web :

### II.7.1. Définition :

Un serveur est un hôte (ordinateur en ligne) sur lequel fonctionne un logiciel serveur auquel peuvent se connecter des logiciels clients fonctionnant sur des hôtes clients.

### II.7.2. Qu'est-ce qu'une URL :

Une URL (Uniform Ressource Locator) est l'adresse d'accueil qui contient à la fois le nom d'une machine et aussi le nom du service demandé, le nom d'un document...etc. c'est une chaîne de caractères permettant d'indiquer un protocole de communication et un emplacement pour toute ressource du web. Il s'agit en quelque sorte d'un système de fichier universel sur Internet, elle se présente de la façon suivante : [http://www.numéro\\_port/répertoire/nom\\_fichier](http://www.numéro_port/répertoire/nom_fichier)

## II.8. Le navigateur web :

Un navigateur web est un logiciel client http conçu pour accéder aux ressources du web. On l'appelle aussi browser et les deux plus connus aujourd'hui sont Microsoft Internet Explorer et Netscape. Le support d'autres types de ressources et d'autres protocoles de communication dépendent du navigateur considéré.

## II.9. Hébergeur et Agence web :

Un hébergeur web est une entreprise de services informatiques hébergeant (mettant en ligne) sur ses serveurs web les ressources constituant les sites web de ses clients.

Une agence web est une entreprise de services informatiques réalisant des sites web pour ses clients.

## II.10. Les outils du web :

### II.10.1. CSS :

Le CSS (*Cascading Style Sheet*, « feuilles de style en cascade ») est un langage informatique proposé par la W3C (World Wide Web Consortium). Il sert à la présentation des pages web. En fait, son premier but est de bien séparer le contenu, décrit en HTML, de sa mise en forme.

Au lancement de CSS les navigateurs ont eu du mal à bien interpréter et à afficher correctement les feuilles de style. Actuellement, la situation s'est nettement améliorée.

Le CSS est très utilisé car il permet de :

- Mieux structurer les documents en séparant le contenu de la mise en forme.
- Partager la même mise en forme et la même mise en page pour plusieurs pages HTML, voir le site complet.

- Centraliser la mise en forme et la mise en page.
- Saisir une seule fois la mise en forme ou la mise en page.
- Mettre rapidement à jour les documents web.

### II.10.2. CGI :

CGI Abréviation de *Common Gateway Interface*, littéralement « Interface de passerelle commune » est une norme définissant une interface normalisée de communication utilisée par les serveurs HTTP.

En simplifiant, un script CGI est tout simplement un programme pouvant être exécuté par un serveur HTTP.

Un script ou programme CGI peut être écrit soit avec un langage de type shell, soit avec un véritable langage de programmation comme le C ou le Perl. Dans tous les cas, le serveur reçoit une requête de la part du navigateur, à partir de laquelle le programme CGI va effectuer le traitement demandé et produire, en fonction des résultats de ce traitement, une page HTML dynamique, envoyée au navigateur exactement comme le serait une page statique. À noter que le script ou programme CGI est exécuté sur le serveur.

Ceci est l'usage le plus répandu du CGI, mais à vrai dire il n'y a pratiquement aucune limite à ce que peut faire un programme CGI.

### II.10.3. HTML :

Le HTML (*HyperText Mark-Up Language*) est un langage dit de «marquage» ou de «balisage». Il a pour rôle de formaliser l'écriture d'un document avec des balises de formatage.

En d'autres termes, HTML est un ensemble réduit de balises utilisés pour définir les différents composants d'un document. Les balises permettent d'indiquer la façon dont doit être présenté le document et les liens qu'il établit avec d'autres documents.

Tout document HTML possède la structure générale suivante :

```
<HTML> Début du document HTML
<HEAD> Début de l'en-tête du document
<TITLE> Début du titre du document
</TITLE> Fin du titre du document
</HEAD> Fin de l'en-tête
<BODY> Début du document à proprement dit
</BODY> Fin du document à proprement dit
</HTML> Fin du document HTML
```

À noter qu'à toute balise de début <> correspond une balise de fin </>. De plus, on peut dire que HTML n'est pas un langage de programmation, ce n'est qu'un langage de description de documents.

#### II.10.4. JavaScript :

Le JavaScript est un langage de programmation de script interprété, structuré et Orienté Objet, il est utilisé pour produire des pages web interactives.

Il vient s'intégrer au sein de pages HTML grâce à des balise spécifique (`<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">` et `</SCRIPT>`), pour s'exécuté sur le poste client c'est-à-dire que c'est au navigateur Web d'exécuter ces scripts.

Initialement, JavaScript fut développé par Netscape et s'appelait alors Live Script, mais il fut rapidement adopté par Sun (c'est alors qu'il prit le nom de JavaScript) puis par la plus part des navigateurs.

JavaScript ne doit pas être confondu avec Java, dont il est totalement différent, bien que les noms soit très proche. Java est un langage de programmation bien plus puissant et complexe que JavaScript.

#### II.10.5. JSP :

La Java Server Pages est une technologie Java (ce fut la réponse de Sun à ASP et PHP) qui permet de générer du code HTML, XML ou tout autre type de page web dynamique.

Il s'agit en réalité d'un langage de script puissant exécuté du côté du serveur (au même titre que les scripts CGI, PHP...etc.) et non du côté client. Depuis la version 2.0, la syntaxe JSP est complètement XML.

Les JSP sont intégrer au sein de pages Web à l'aide de balises spéciales permettant au serveur Web de savoir que le code compris à l'intérieur de ces balises doit être interprété afin de renvoyer du code HTML au navigateur du client.

#### II.10.6. PHP :

PHP est un langage de script qui s'exécute sur les serveurs web. La syntaxe et la construction du langage PHP ressemble fortement à celle des langages C et Perl. On désigne parfois PHP comme une plate-forme plus qu'un simple langage. PHP n'est pas un langage compilé, c'est un langage interprété c'est à dire que le serveur lit le code PHP, le transforme et génère une page HTML. Un code PHP est structuré comme suivant :

```
<HTML>
```

```
<HEAD>
```

```
<TITLE>
```

```
Exemple
```

```
</TITLE>
```

```
</HEAD>
```

```
<BODY>
```

```
<?PHP
```

```
echo "Bonjour, je suis un script PHP!";
```

```
?>
```



</BODY>

</HTML>

### II.10.7. XML :

Le langage XML (*eXtended Markup Language* « langage extensible de balisage » ou « langage à balises étendu ») est un langage permettant de définir des formats de documents et de créer des documents respectant ces formats. C'est un langage à balise tout comme HTML à la différence qu'il est extensible ou évolutif.

Il vient en fait régler le problème de la limitation du nombre de balise HTML et apporte la possibilité de séparer strictement contenu et présentation. En effet en XML, les balises (*Markup*) ne sont pas prédéfinies, c'est au développeur de définir ses propres balises.

Le langage XML s'est imposé comme un format standard pour les communications entre applications grâce à sa capacité à pouvoir décrire n'importe quel domaine de données grâce à son extensibilité.

### II.11. Avantages du web :

#### II.11.1. Recherche :

- Recherche thématique (répertoires) et par mots-clés (moteur de recherche).
- Avec les moteurs, possibilité de recherche de plusieurs mots-clés en une seule opération.
- Accès rapide aux termes recherchés dans le texte intégral des pages web repêchées.

#### II.11.2. Contenu :

- Information souvent impossible à trouver sur les autres supports.
- Mise à jour rapide par l'auteur ou le webmaster (cela n'est pas toujours le cas).

#### II.11.3. Notes de lecture :

Possibilité de copier-coller des paragraphes pour ajouter aux notes de lecture, d'enregistrer une page Web ou de l'imprimer en tout ou en partie.

**II.11.4. Fichier multimédias :**

- Navigation en hypertexte : certains liens renvoient à un approfondissement du sujet.
- Large choix d'images gratuites (cartes, schémas, photographies, cliparts, etc.) pour enregistrer, modifier, importer dans un travail, imprimer.
- Sons et séquences vidéo pour incorporer dans une présentation.

**II.11.5. Accès à l'information :**

- Accès à distance à l'information, de l'école, d'un endroit public, de son domicile ou de celui d'amis et coéquipiers.
- Accès immédiat à l'information. Il n'est pas nécessaire de rechercher l'ouvrage sur les rayons de la bibliothèque ou d'emprunter un CD/DVD-ROM (non installé en réseau). Pas de déplacement requis.
- Accès par plusieurs élèves en même temps à une page Web (très utile pour un travail en équipe).

**II.11.6. Disponibilité de l'information :**

24 heures par jour, 7 jour par semaine.

**II.11.7. Echange et coopération :**

Communication par courriel avec les coéquipiers, une équipe d'une autre école, le prof, des experts externes. Ouverture sur le monde sans contrainte géographique.

**Conclusion :**

Au cours de ce chapitre, nous avons traité certains concepts du web, ces technologies, caractéristiques techniques ainsi que ces avantages. Dans le chapitre suivant nous allons traiter l'étude de l'existant.

# Chapitre III

**Introduction**

L'analyse de l'existant est une étape importante dans le cycle de vie d'un système, il s'agit de connaître la situation actuelle de l'organisation pour pouvoir porter un jugement juste.

Ainsi, l'analyse du système existant doit nous fournir toute l'information nécessaire, afin d'établir une bonne conception et de proposer de bonnes solutions. Dans ce chapitre, nous allons présenter une étude générale du système pédagogique universitaire (ressources logicielles et matérielles) concerné par notre étude. Dans un premier temps nous présenterons l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou (UMMTO).

**III. Présentation de l'organisme d'accueil :****III.1. Présentation de l'UMMTO [Mem,2009] :****III.1.1. historique :**

L'université de Tizi-Ouzou a ouvert ses portes en 1977, elle avait alors le statut de centre universitaire et était implantée à Oued-Aissi à 6km de sa résidence actuelle (l'axe de la nouvelle ville).

Les modes de fonctionnement de l'université, de 1977 à ce jour sont les suivants :

- **De 1977 à 1984 :**

L'université avait le statut de centre universitaire dirigé par un directeur au plan administratif assisté par trois directeurs adjoints chargés respectivement de la scolarité, de la post graduation et de la planification ainsi que d'un secrétaire général .A leur tour, les directeurs adjoints étaient assistés des chefs de départements administratifs qui étaient assistés à leur tour par des chefs de divisions.

- **En 1985 :**

Le centre universitaire fut dissous et les instituts pédagogiques qui le constituaient, ont été érigés en instituts nationaux d'enseignements supérieurs (I.N.E.S).

Les I.N.E.S étaient dirigés par des directeurs assistés chacun de trois directeurs adjoints chargés respectivement de la pédagogie, la recherche et de l'administration générale.

- **En1990 :**

Les I.N.E.S furent à leur tour dissous et érigés en instituts dépendants de l'université de Tizi-Ouzou. L'université de Tizi-Ouzou, de 1977 à 1990, fonctionnait avec des instituts et départements pédagogiques.

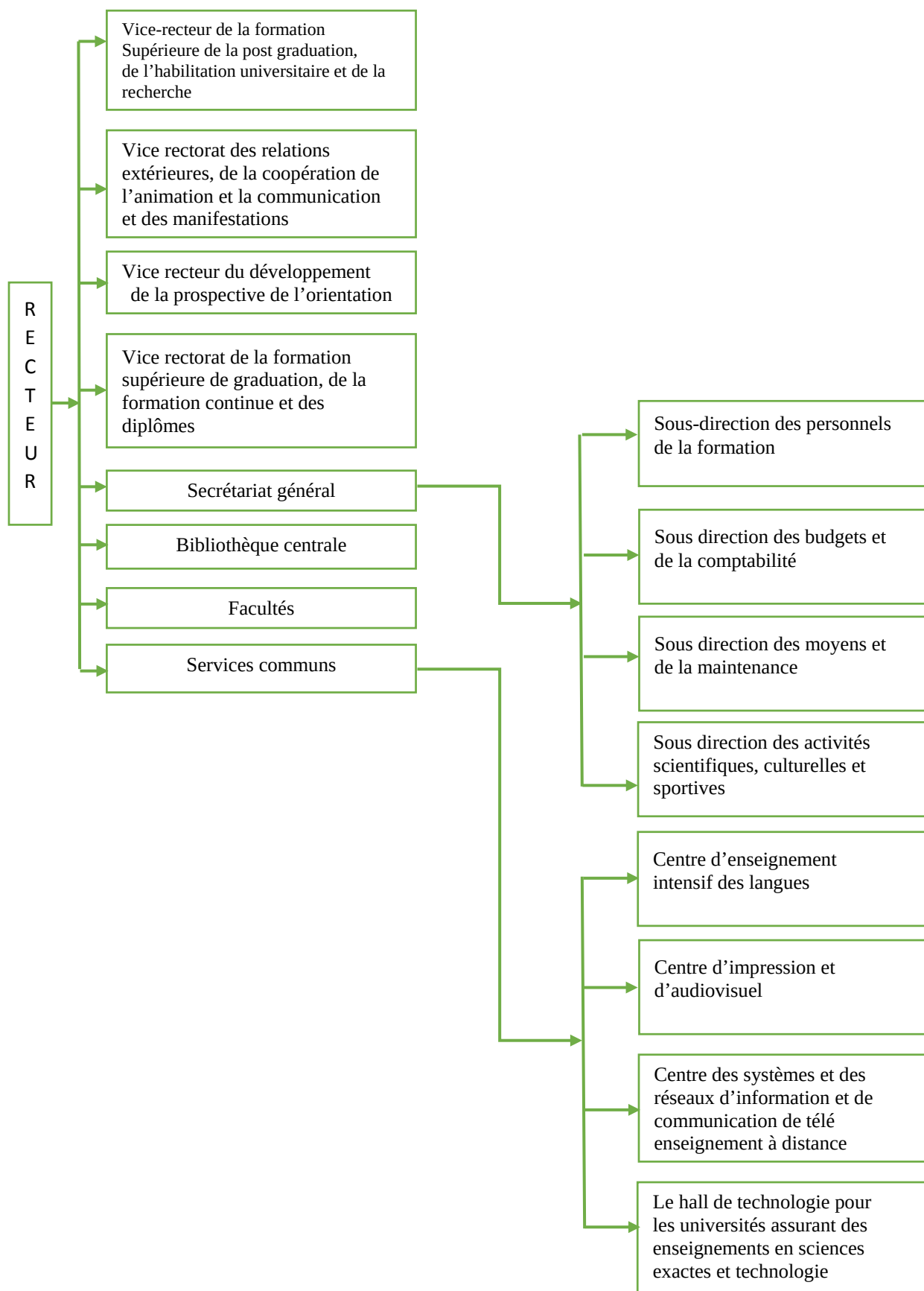
- **En 1999 :**

Les instituts ont été dissous également et érigés en facultés .Après le décret exécutif No98/32 du 02/12/1998, l'article stipule la création au sein de l'université de Tizi-Ouzou des facultés :

| Facultés                                        | Département correspondants           |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Médecine</b>                                 | Sciences Médicales                   |
|                                                 | Chirurgie dentaire                   |
|                                                 | Pharmacie                            |
| <b>Science</b>                                  | Recherche Opérationnelle             |
|                                                 | Physique                             |
|                                                 | Chimie                               |
|                                                 | Mathématique                         |
| <b>Lettre et Science Humaine</b>                | Langue Etrangère (Français, Anglais) |
|                                                 | Langue et Littérature Arabe          |
|                                                 | Langue et Littérature Tamazight      |
|                                                 | Psychologie et Science d'éducation   |
|                                                 | Droit                                |
|                                                 | Science Politique                    |
| <b>Génie de la Construction</b>                 | Architecture                         |
|                                                 | Génie Civil                          |
|                                                 | Génie Mécanique                      |
| <b>Génie Electrique et Informatique</b>         | Electronique                         |
|                                                 | Informatique                         |
|                                                 | Electrotechnique                     |
|                                                 | Automatique                          |
| <b>Science Biologique et Agronomique</b>        | Biologie                             |
|                                                 | Agronomie                            |
| <b>Science Economique et Science de Gestion</b> | Science Economique                   |
|                                                 | Science de Gestion                   |
|                                                 | Science Commerciale                  |
|                                                 | Comptabilité                         |
|                                                 | Commerce International               |

Figure III.1 : les facultés de l'UMMTO.

## III.1.2. Organigramme de l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou :



**III.2 Domaine d'étude :**

Chaque année, les responsables pédagogiques de la direction des études ont pour mission de concevoir les emplois du temps des différentes filières en essayant au mieux, de satisfaire les contraintes « **humaines** » des enseignants et des étudiants, les contraintes **pédagogiques** imposées par la progression des enseignements et en tenant compte des contraintes « **physiques** » liées aux ressources matérielles (les salles, labo, les équipements, etc...).

**III.3 Problématique :**

Parmi la vaste famille des problèmes de planification d'horaire, on trouve celui de la mise en œuvre d'emploi du temps dans les établissements éducatifs, notamment dans les universités qui consomment de nombreuses ressources humaines et donc financières. Ce problème est très important. En effet un mauvais emploi du temps influe directement et négativement sur le niveau de l'acquisition des étudiants.

**III.4 Solution :**

De ce fait la création d'un bon emploi du temps dans ce genre d'établissements est primordiale, c'est typiquement un problème de résolution de contraintes, dont la solution n'est pas, a priori connue dans le cas général. Pour fournir une solution nécessite d'être capable de s'adapter aux changements dynamiques de l'environnement en tenant compte de la diversité des contraintes telles que l'interdépendance des programmes d'enseignement, la multitude des matières étudiées et les contraintes sur ces matières (cours, TD, TP...), la durée des cours, les contraintes de disponibilité des enseignants, la disponibilité limitée des salles. C'est un problème qui peut être défini comme une mise en place de quelques événements dans un nombre limité de périodes. Il peut être divisé en deux catégories principales : la création d'horaires des cours et la création d'horaires des examens.

**III.5 Etude de l'existant et des besoins :**

Chaque année, les responsables pédagogiques de la direction des études ont pour mission de concevoir les emplois du temps des différentes filières en essayant, au mieux, de satisfaire les contraintes « humaines » des enseignants et des étudiants, les contraintes pédagogiques imposées par la progression des enseignements et en tenant compte des contraintes « physiques » liées aux ressources matérielles (les salles, les équipements, etc.).

Ainsi, l'idée de mettre en place un système de gestion des emplois du temps est née, dont l'objectif est :

- ✓ La génération semi-automatique des emplois du temps.
- ✓ Consultation et suivi des emplois du temps.

**III.6 Etude du système pédagogique :**

L'UMMTO est une université qui regroupe différentes formations du LMD. Elles ont une durée qui varie entre trois à huit ans. Les étudiants s'inscrivent en début de chaque année universitaire, c'est-à-dire généralement au début de septembre. Mais cela peut varier d'une formation à l'autre. Le programme pédagogique de chaque formation est connu. Ce programme précise les matières à suivre, leurs volumes horaires et quelques informations pédagogiques (répartition en cours, TD et TP). Selon les besoins pédagogiques et les conditions physiques des ressources, chaque formation est structurée en sections qui peuvent eux-mêmes être divisé en groupes.

Administrativement, les enseignants doivent assurer un nombre minimal d'heures qui est défini dans leur statut. Selon le type d'enseignement, on pondère le nombre d'heures par un coefficient. Ainsi, par exemple, une heure de cours est comptabilisée comme 1,5 heure de travaux dirigés. Lorsqu'un enseignant accepte la responsabilité d'un enseignement, il est tenu d'en respecter le volume horaire prévu par le responsable pédagogique. En cas d'absence, un enseignant doit prévoir des séances de rattrapage. Il doit donc connaître précisément la disponibilité des ressources de sa séance. Cette organisation garantit que tous les étudiants qui suivent une même formation auront eu le même volume horaire d'enseignement.

Chaque formation est gérée par son responsable pédagogique qui crée les emplois du temps en concertation avec les enseignants mais aussi, moins souvent, avec les responsables des autres formations. Les enseignants peuvent assurer leurs enseignements dans différentes formations. Lors de la création des emplois du temps, les responsables pédagogiques ne tiennent généralement pas compte explicitement des salles disponibles. Dans la réalité, les responsables pédagogiques s'appuient sur l'expérience des années précédentes pour planifier les enseignements.

Une fois que les emplois du temps sont créés, l'attribution des salles est assurée par différents responsables qui peuvent être des personnels administratifs ou techniques ou même des enseignants selon le type des salles de cours, TD ou TP. L'emploi du temps sert également aux personnels administratifs pour suivre le travail des intervenants en vue de leur rémunération, pour prévoir l'achat de nouveaux équipements ou de leur mise en maintenance, pour argumenter la demande d'acquisition de nouveaux locaux, etc.

Sur le plan pédagogique, L'étude des emplois du temps sert à mettre en évidence certains problèmes tels que les surcharges de travail des intervenants, les mauvaises répartitions des enseignants, et elle permet ainsi de corriger et améliorer le planning les années suivantes. Le nombre des ressources disponibles



croît, malheureusement, bien moins rapidement que le nombre des formations ou que leur diversification. Cela oblige donc les responsables à « optimiser » la planification des ressources et rend plus délicate leur gestion. Le besoin d'un outil d'aide devient donc essentiel pour cette gestion efficace des ressources disponibles. L'objectif n'étant pas de remplacer les acteurs actuels mais de les aider, il est donc important de considérer les différents profils des futurs utilisateurs, en particulier par rapport à leur maîtrise des outils informatiques. Pour satisfaire un large éventail de profils d'utilisateurs et faciliter l'acceptation de l'outil visé, il convient de soigner en particulier la robustesse de celui-ci vis-à-vis des erreurs de manipulation, la rapidité d'exécution des commandes, la puissance des fonctions assurées.

### **III.7 L'activité pédagogique :**

L'activité pédagogique est modélisée à l'aide de deux entités : les enseignements et les modules.

Chaque **module** est caractérisé par son nom, sa description pédagogique, son type (cours, travaux dirigés, travaux pratique, etc...).

Chaque **enseignement** est caractérisé par : son nom, ses enseignants, ses groupes, ses matériels par défaut, son module, son volume horaire total, sa durée par défaut. D'une manière générale, les enseignants, les groupes, les matériels constituent les ressources de l'enseignement. Les matériels sont les ressources qui seront attribués aux séances de l'enseignement. Un enseignement peut être assuré simultanément par plusieurs enseignants. C'est le cas, par exemple de certains TP d'informatique. Les modules sont des ensembles d'enseignements.

### **III.8 Les ressources :**

Les **ressources** considérées sont les entités physiques nécessaires à l'élaboration des emplois du temps. Il s'agit des salles, des enseignants, des étudiants et des matériels. Les ressources sont caractérisées par des données abstraites et des données spécifiques. Les données abstraites caractérisent chaque ressource et sont constituées d'un code, qui permet de la différencier des autres ressources, son calendrier qui précise quels sont les jours de disponibilité et d'indisponibilité et sa description. En plus de ces données abstraites, chaque ressource possède des caractéristiques spécifiques qui dépendent du type de la ressource. L'intérêt de distinguer ces deux types de caractéristiques est que l'outil peut très facilement évoluer pour prendre en compte de nouveaux types de ressources.

Dans la suite nous décrivons les caractéristiques spécifiques des ressources considérées dans l'étude.

✓ **Les ressources de type « salle »**

Une **salle** est un lieu dans lequel sont assurés des enseignements. Le type d'une salle est une indication sur le type d'enseignement qu'on peut y faire (c'est à dire la salle est dédiée à des TD ou des TP).

✓ **Les ressources de type « enseignant »**

L'**enseignant** désigne une personne pouvant assurer des enseignements. Chaque Enseignant est caractérisé par : son nom et son prénom, son grade, sa résidence administrative, sa spécialité. La spécialité renseigne sur les matières que peut enseigner un enseignant.

✓ **Les ressources de type « groupe »**

Un groupe est un ensemble d'étudiants. Il se compose d'autres groupes qui peuvent être réduits à un seul étudiant (un binôme ou monôme). Cette modélisation ne fait pas de distinction entre groupe et étudiant. En général les étudiant d'une filière sont décomposer en section et chaque section est décomposé en plusieurs groupes.

✓ **Les ressources de type « matériel »**

Pour qu'un enseignement puisse se dérouler, l'enseignant utilise un **matériel** Pédagogique. Généralement ce matériel est limité à un tableau, des craies, éventuellement un rétroprojecteur et parfois un vidéo projecteur. Pour des enseignements particuliers, l'enseignant peut avoir besoin de matériel spécifique.

### III.9 La notion du temps :

Les analyses menées avec les utilisateurs mettent en avant différentes perceptions du temps. Pour représenter le temps, deux notions de base sont nécessaires : l'*instant* et la *durée*.

De plus, pour le problème des emplois du temps on rajoute la notion de *fréquence*.

Cette notion de fréquence n'est pas indispensable puisqu'elle peut s'exprimer à partir de celles d'instant et de durée. Dans les emplois du temps, on dira qu'un enseignement a lieu tous les 15 jours (*fréquence*) si la durée qui sépare deux séances consécutives de l'enseignement est d'au moins 15 jours (*durée*). Par exemple, dire « qu'il y a cours de mathématiques tous les sept jours » c'est-à-dire que la durée qui sépare deux séances consécutives de ce cours est de 7 jours. Ainsi on distingue la durée de chaque séance et de la durée qui sépare les séances.

#### III.9.1 Les entités temporelles :

Pour modéliser le temps, les entités : ***date***, ***heure***, ***durée***, ***créneau*** et ***calendrier*** sont définies. Une *date* désigne un instant défini par un triplé (jour, mois, année). A partir de ce triplet, on détermine la valeur qui lui est associée sur l'axe des jours. Pour avoir un grain plus fin, la notion d'heure est utilisée. Il s'agit d'un nombre entier compris entre la valeur minimale *Hmin* et la valeur maximale *Hmax*.

Ces deux nombres correspondent à des heures par rapport à une date. Par exemple, dans notre cas, nous avons choisi  $H_{min}=8h00$  et  $H_{max}=17h00$  par défaut. Une *durée* est un nombre compris entre  $D_{min}$  et  $D_{max} = H_{max} - H_{min}$ .  $D_{min}$  représente la plus petite unité temporelle disponible.

### III.9.2 Les séances et les réservations :

Une **séance** correspond à une instance temporelle d'un enseignement à une date donnée, pendant un créneau précis. L'ensemble des séances d'une ressource est appelé **planning** de cette ressource. Il s'agit de l'ensemble des séances dans lesquelles apparaît la ressource. Ainsi, il est possible de considérer le planning d'une salle au même titre que celui d'un enseignant. La notion de planning apparaît également au niveau des enseignements : cela permet ainsi de manipuler l'évolution dans le temps d'un enseignement particulier en vue.

Une **réservation** correspond à un créneau ajouté au planning d'une ressource. Elle correspond à une option posée sur l'occupation de cette ressource. Par rapport à une séance, une réservation n'est pas associée à un enseignement. Les réservations apportent de la souplesse dans l'utilisation de l'outil notamment lors de la phase de création des emplois du temps par les différents responsables.

### III.9.3 Les filières :

La notion de filière permet de limiter le nombre des ressources à considérer. En effet, le responsable d'une filière n'a besoin de connaître que le planning des ressources qu'il utilise. Cependant, certains conflits ne peuvent être détectés que lorsque les différentes filières sont rassemblées dans une base de données commune. Il s'agit surtout des conflits d'enseignants et de salles puisqu'il est fréquent qu'un enseignant intervienne dans plusieurs filières ou qu'une salle soit partagée par plusieurs filières.

### III.9.4 Les contraintes :

L'analyse sur le terrain montre que les données gérées doivent vérifier certaines contraintes pour garantir leur cohérence. De manière abstraite, les contraintes à respecter peuvent être classées en deux groupes : les **contraintes physiques** et les **contraintes pédagogiques**.

#### ✓ Les contraintes physiques :

Ces contraintes ne doivent pas être violées sinon cela conduirait à des situations Conflictuelles. On dira qu'il y a un « conflit physique de ressource » entre deux séances  $S1$  et  $S2$  si ces deux séances ont une ressource en commun pendant une durée non nulle. Voici les contraintes physiques :

- Une ressource ne peut pas être occupée en même temps dans deux séances différentes.

- Dès qu'une ressource R est occupée par une séance S, toutes ses ressources filles RF sont également occupées par la même séance et cela récursivement (il s'agit d'une contrainte liée à la hiérarchisation).
- On ne peut pas mettre plus d'étudiants qu'il n'y a de places dans une salle.
- Le volume horaire total des séances d'un enseignement ne peut pas dépasser le volume prévu.
- Les calendriers sont respectés pour toutes les ressources.

✓ **Les contraintes pédagogiques**

Lors des interviews, des contraintes pédagogiques ont pu être identifiées. Elles se différencient des contraintes physiques par le fait qu'elles peuvent éventuellement être violées, dans ce cas on obtient des emplois du temps de moins bonne qualité d'un point de vue pédagogique. Typiquement ces contraintes sont utilisées pour exprimer ce que doit être un « bon » emploi du temps. Voici quelques exemples de ces contraintes :

- 1- Homogénéiser la durée des séances d'un enseignement.
- 2- Eviter les séances creuses dans l'emploi du temps.
- 3- Eviter de placer plusieurs séances d'un même enseignement dans une journée.
- 4- Eviter de programmer des séances à partir de 17h.
- 5- Eviter de placer des cours l'après-midi.
- 6- Favoriser la régularité dans les emplois du temps.

On peut remarquer que dans l'expression de ces contraintes pédagogiques les termes utilisés ne sont pas précis (éviter, devraient, si possible ...). Ces contraintes sont plus difficiles à formaliser que les contraintes physiques et leur traitement est plus délicat. Il peut y avoir des degrés d'importance entre les contraintes et une même contrainte peut avoir différents « degrés » d'importance.

**Par exemple :** la contrainte « éviter les séances creuses dans l'emploi du temps » représente l'ensemble de toutes les contraintes « éviter les séances creuses d'une Durée D dans l'emploi du temps », où  $D \in [30\text{min}, 1\text{h}, 1\text{h}30, \dots]$ . Mais il est moins important d'éviter les séances creuses de 60 minutes que d'éviter les trous de 10 h.

### Conclusion :

Durant l'analyse de l'existant nous avons pu recenser toutes les informations Nécessaires et indispensables à notre projet à savoir la conception et la réalisation d'un système de gestion des emplois du temps pour l'université.

Ces informations tirées entre autre à partir de l'étude du système pédagogique Universitaire nous ont permis de cerner les principaux objectifs et de choisir les techniques à adopter. Le prochain chapitre portera sur l'analyse et la conception de notre application.

# Chapitre IV

**IV.1 Introduction :**

Dans le but d'une meilleure organisation et une bonne maitrise du travail, tout processus de développement d'applications ou systèmes informatiques doit suivre une méthode ou démarche bien définie. Dans ce chapitre, nous allons entamer le processus par une analyse qui mettra en évidence les différents acteurs intervenant dans le système cible ainsi que leurs besoins. La phase conception, s'appuyant sur les résultats de la phase analyse donnera la modélisation des objectifs à atteindre. Pour ce faire, notre démarche va s'appuyer sur le langage UML, conçu pour la visualisation, la spécification et la construction des systèmes logiciels.

**IV.2 Définition d'UML : [Olivier,2006]**

UML (Unified Modeling Language) est un langage unifié pour la modélisation dans le cadre de la conception orienté objet. Il s'agit d'un langage graphique de modélisation objet permettant de spécifier, de construire, de visualiser et de décrire les détails d'un système logiciel.

**IV.3 Objectif du projet :**

L'objectif de notre projet est de pouvoir mettre en place une application web pour la gestion des emplois du temps dans l'université.

**IV.4 Etude d'opportunité :**

Le choix de ce type de système a été motivé par le besoin pressant de l'université, à travers cette solution, nous offrons à l'agent administratif la possibilité de générer des emplois du temps. Donc elle offre beaucoup de chose soit du côté administrateur, du côté professeur et du coté étudiant. On l'appel valeur ajouté de la solution :

**❖ Du côté administrateur :**

- Gain en temps
- Epargniez à l'agent administratif de chercher les données contenu dans des fichiers ou documents
- Facilité la tâche de gestion
- Possibilité de consulter les données à n'importe quel moment

**❖ Du côté enseignant :**

- Gain en temps
- Possibilité de consulter son emploi du temps
- Possibilité de consulter sa disponibilité et la modifier à n'importe quel moment

**❖ Du côté étudiant :**

- Gain en temps
- Possibilité de consulter les emplois du temps à n'importe quel moment

**IV.5 Etude de faisabilité :**

Pour une telle application des moyens matériels (serveurs, base de données, machines ...) et humains (agent administratif) doivent être disponible au sein de l'université. Nous donnons ci-après un ensemble de fonctionnalités que notre application prend en charge.

**❖ Coté administrateur :**

- ✓ Accéder à la page d'accueil de l'application.

L'agent administratif doit s'identifier par un login et un password, cette identification lui permettra d'accéder à son espace de travail pour :

- ❖ La gestion des utilisateurs
- ❖ La gestion des formations
- ❖ La gestion des modules
- ❖ La gestion des salles
- ❖ La gestion des sections
- ❖ La gestion des groupes
- ❖ La gestion des semestres
- ❖ La gestion des enseignants
- ❖ La gestion des emplois du temps (cours, TD, TP)

**❖ Coté enseignant :**

- ✓ Accéder à la page d'accueil de l'application.
- ✓ L'enseignant doit s'identifier par un login et un password, Cette identification lui permettra d'accéder à son espace de travail pour :
- ✓ Consulter son emploi du temps
- ✓ Consulter sa disponibilité
- ✓ Modifier son mot de passe

**❖ Coté étudiant :**

- ✓ Accéder à la page d'accueil de l'application.
- ✓ L'étudiant doit s'identifier par un login et un password, cette identification lui permettra d'accéder à son espace de travail pour :
- ✓ Consulter l'emploi du temps.
- ✓ Modifier son mot de passe

**IV.6 Analyse :**

Cette partie a pour objectif la spécification de manière claire de l'application. Pour ce faire, il est nécessaire de déterminer globalement ce qui se trouve dans le champ de l'application. De ce fait, on s'intéressera dans cette phase à l'identification des acteurs du système, leurs espaces et le contexte de l'application.



**IV.6.1 Identification des acteurs de l'application :**

Pendant l'étude qu'on a effectuée, nous avons procédé à l'identification des principaux acteurs qui seront les futurs utilisateurs de l'application, ces acteurs sont :

- ❖ Administrateur :
  - ✓ Gestion des utilisateurs
  - ✓ Gestion des formations
  - ✓ Gestion des modules
  - ✓ Gestion des salles
  - ✓ Gestion des groupes
  - ✓ Gestion des semestres
  - ✓ Gestion des sections.
  - ✓ Gestion des enseignants
    - enseignant
    - Disponibilité
    - Module enseigné
  - ✓ Gestion des emplois du temps

- ❖ Enseignant :

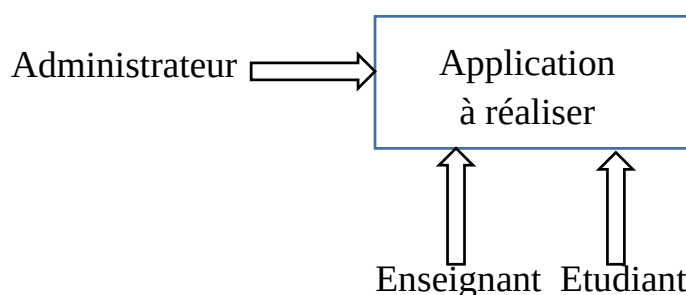
- Consulter son emploi du temps
- Consulter sa disponibilité
- Modifier son mot de passe

- ❖ Etudiant :

- Consulter l'emploi du temps.
- Modifier mot de passe

**IV.6.2 Diagramme de contexte :**

Le diagramme de contexte est un modèle conceptuel de flux qui permet d'avoir une vision globale des interactions entre le système et les liens avec l'environnement extérieur. Il permet aussi de bien délimiter le champ de l'étude. Pour notre cas le contexte est donné par la figure suivante :



**Figure IV.1 : Diagramme de contexte.**

**IV.6.3 Identification des espaces :**

A chaque acteur est attribué un espace qui regroupe toutes les tâches qu'il peut effectuer. Pour notre cas nous avons identifié trois espaces :

- ❖ Espace administrateur
- ❖ Espace enseignant
- ❖ Espace étudiant

**Remarque :** les activités de chaque acteur dans son espace seront définies de manières détaillées dans les diagrammes de cas d'utilisation.

**IV.7 Conception :**

C'est la phase la plus complexe du projet. Elle vise principalement à préciser le modèle de telle sorte qu'il puisse être implémenté avec les composantes de l'architecture, pour ce faire nous avons adopté une démarche pour une bonne conception.

**IV.7.1 La démarche de conception de l'application :**

Le processus de conception de notre projet se caractérise par deux niveaux : le niveau applicatif et le niveau donné.

➤ **Le niveau applicatif :**

S'appuie essentiellement sur quelques diagrammes du langage de modélisation UML. Donc, après avoir identifié les principaux acteurs ainsi que leurs besoins, à travers notre étude, chose qui nous a permis d'identifier les différentes fonctionnalités du système à concevoir, nous avons opté pour la démarche suivante :

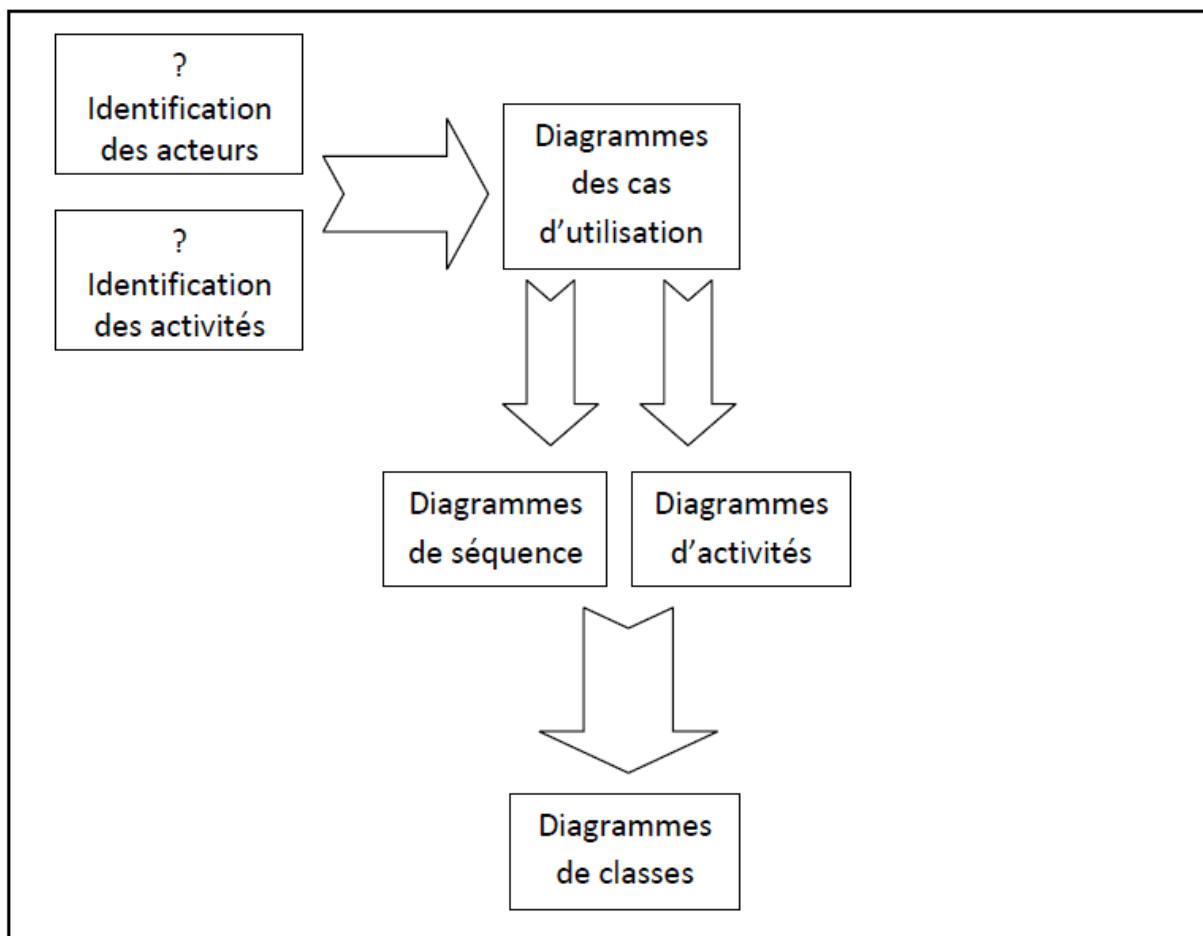
- Mettre en évidence les cas d'utilisation mis en œuvre par les utilisateurs futurs du système. Les diagrammes de cas d'utilisation détaillés sont élaborés.
- A l'aide du diagramme de séquence et d'activité, on formalise graphiquement les scénarios qui décrivent chaque cas d'utilisation.
- Les classes sont définies par synthèse des diagrammes de séquence et d'activité. Une fois les classes manipulées sont identifiées, on passe à l'élaboration du diagramme de classe.

➤ **Le niveau donné :**

Ce niveau concerne l'organisation conceptuelle, logique et physique des données manipulées. Durant la partie analyse nous avons pu identifier les données nécessaires et indispensables au bon fonctionnement de l'application et à travers la conception du niveau applicatif nous allons dégager les classes significatives. Dès lors on pourra élaborer la conception de la base de données. La démarche que nous avons adoptée pour la conception de l'application s'appuie sur cinq éléments :

- 1 : identification des acteurs et des besoins
- 2 : identification et représentation des cas d'utilisation
- 3 : élaboration des diagrammes de séquences
- 4 : élaboration des diagrammes d'activités
- 5 : élaboration du diagramme de classe

La figure ci-dessous donne la représentation graphique de la démarche de modélisation choisie pour concevoir notre application :



**Figure IV.2 : Cycle de modélisation de l'application.**

**IV.7.2 Le niveau applicatif :**

**IV.7.2.1 Les cas d'utilisation :** Un cas d'utilisation représente un ensemble de séquences d'actions qui sont réalisées par le système et qui produit un résultat observable intéressant pour un acteur particulier. Il permet de décrire ce que le système devra faire, sans spécifier comment le faire. Dans notre cas nous distinguons les cas d'utilisation suivant :

- **Cas d'utilisation relatif à l'administrateur :** nous avons recensés les cas suivants :
  - ✓ S'authentifie
  - ✓ Gestion des utilisateurs :
    - Ajouter utilisateur
    - Modifier utilisateur
    - Supprimer utilisateur
    - Consulter utilisateur
  - ✓ Gestion des formations :
    - Ajouter formation
    - Modifier formation
    - Supprimer formation
    - Consulter formation
  - ✓ Gestion des modules :
    - Ajouter module
    - Modifier module
    - Supprimer module
    - Consulter module
  - ✓ Gestion des salles :
    - Ajouter salle
    - Modifier salle
    - Supprimer salle
    - Consulter salle
  - ✓ Gestion des enseignants :
    - ❖ Enseignant :
      - Ajouter enseignant
      - Modifier enseignant
      - Supprimer enseignant
      - Consulter enseignant

❖ disponibilité :

- Ajouter disponibilité
- Modifier disponibilité
- Consulter disponibilité

❖ modules enseignés

- Ajouter module
- Supprimer module
- Consulter module

✓ Gestion des groupes :

- Ajouter groupe
- Modifier groupe
- Supprimer groupe
- Consulter groupe

✓ Gestion des semestres :

- Ajouter semestre
- Modifier semestre
- Supprimer semestre
- Consulter semestre

✓ Gestion des sections :

- Ajouter section
- Modifier section
- Supprimer section
- Consulter section

✓ Gestion des emplois du temps :

- Créer emploi du temps
- Modifier emploi du temps
- Supprimer emploi du temps
- Consulter emploi du temps

➤ **Cas d'utilisation relatif à l'enseignant** : nous avons recensés les cas suivants :

- ✓ S'authentifie
- ✓ Consulter son emploi du temps
- ✓ Consulter sa disponibilité
- ✓ Modifier mot de passe

- **Cas d'utilisation relatif à l'étudiant** : nous avons recensés les cas suivants :
- ✓ S'authentifie
- ✓ Consulter l'emploi du temps
- ✓ Modifier mot de passe

#### IV.7.2.2 Diagrammes des cas d'utilisation :

Le diagramme de cas d'utilisation montre les interactions fonctionnelles entre les acteurs et le système à l'étude.

**IV.7.2.2.1 Diagrammes des cas d'utilisation détaillés** : Les cas d'utilisation décrits ci-dessus sont représentés dans les diagrammes détaillés suivant :

##### • Etudiant :

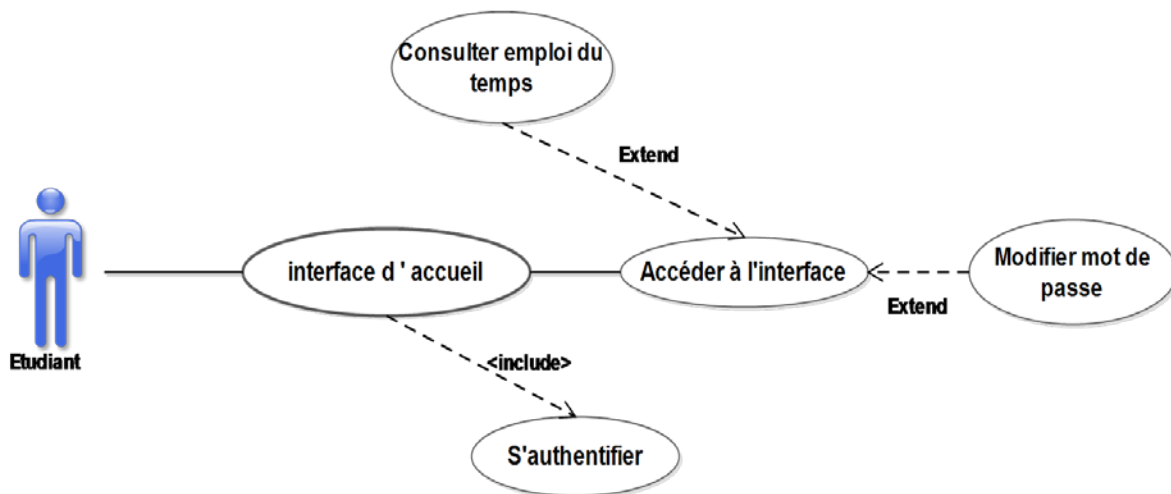


Figure IV.3 : diagramme de cas d'utilisation détaillé relatif à l'étudiant.

- Enseignant :

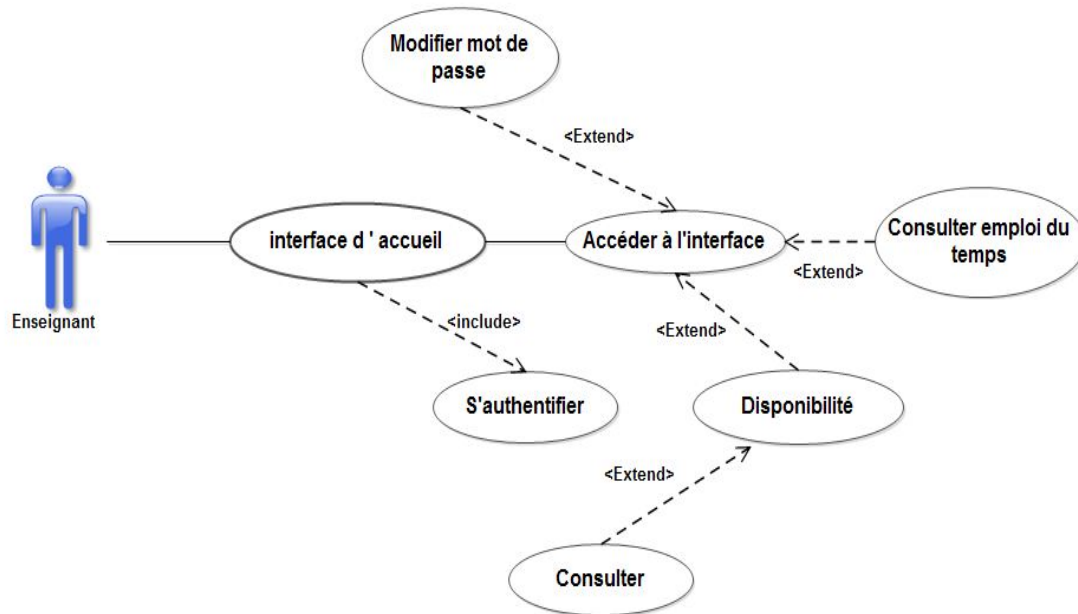
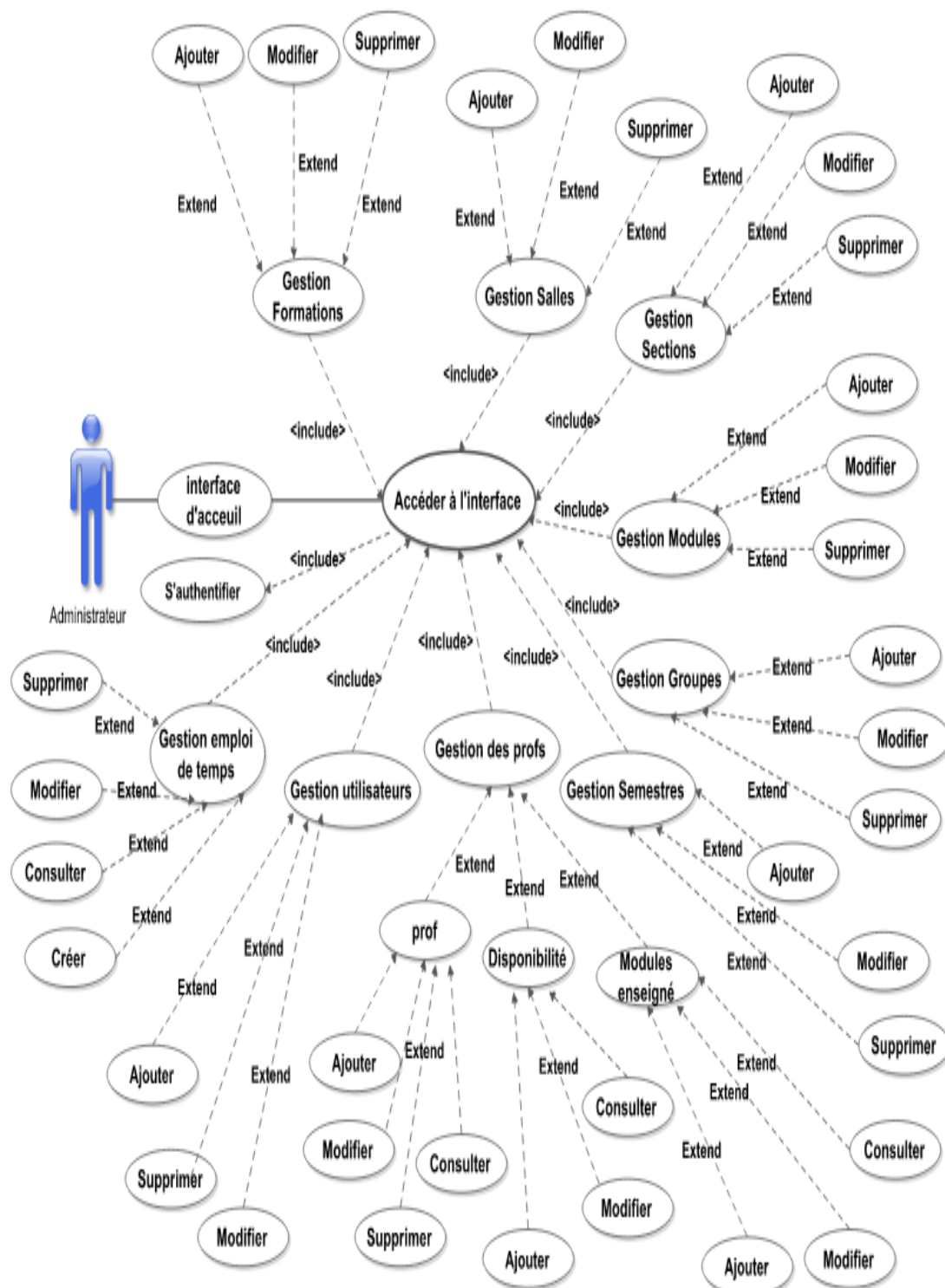


Figure IV.4 : diagramme de cas d'utilisation détaillé relatif à l'enseignant.

- Administrateur :



**Figure IV.5 : diagramme de cas d'utilisation détaillé relatif à l'administrateur.**



**IV.7.2.3 Diagramme de séquence :**

Le diagramme de séquence représente des échanges de messages entre éléments, dans le cadre d'un fonctionnement particulier du système. Vu le nombre important de cas d'utilisation qu'on a recensé, nous allons décrire que cinq exemple de cas d'utilisation :

- ✓ Authentification Utilisateur
- ✓ Ajouter formation
- ✓ Consulter emploi du temps
- ✓ Ajouter salle
- ✓ Supprimer utilisateur
- ✓ Créer emploi du temps

## IV.7.2.3.1 Authentification Utilisateur :

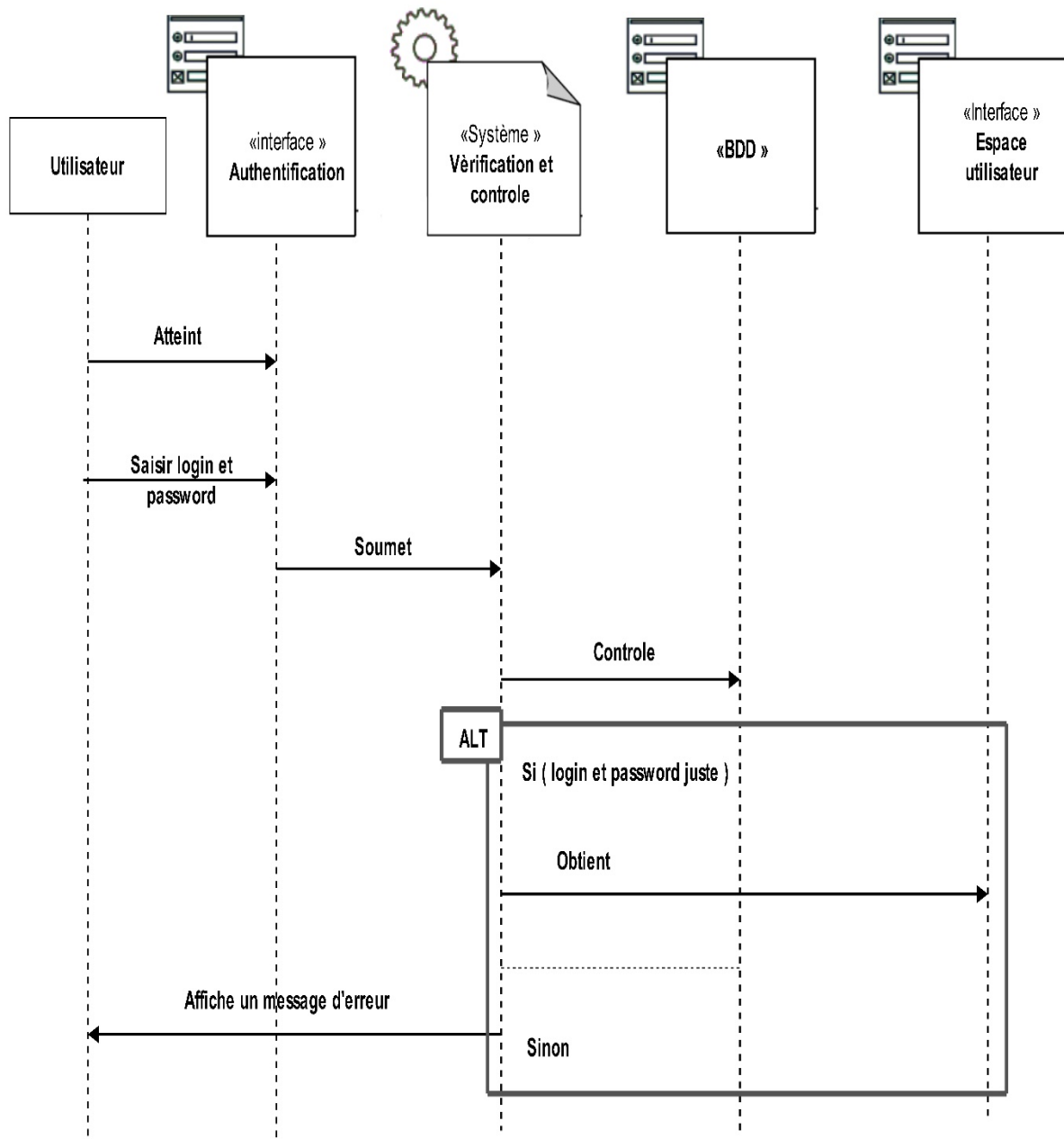


Figure IV.6 : Diagramme de séquence « Authentification Utilisateur ».

1. L'utilisateur atteint la page d'authentification.
2. L'utilisateur saisie login, password et soumet.
3. Le système vérifie.
4. Si le login et le password sont justes il lui affiche son espace.
5. Sinon il lui affiche un message d'erreur.

## IV.7.2.3.2 Ajouter formation :

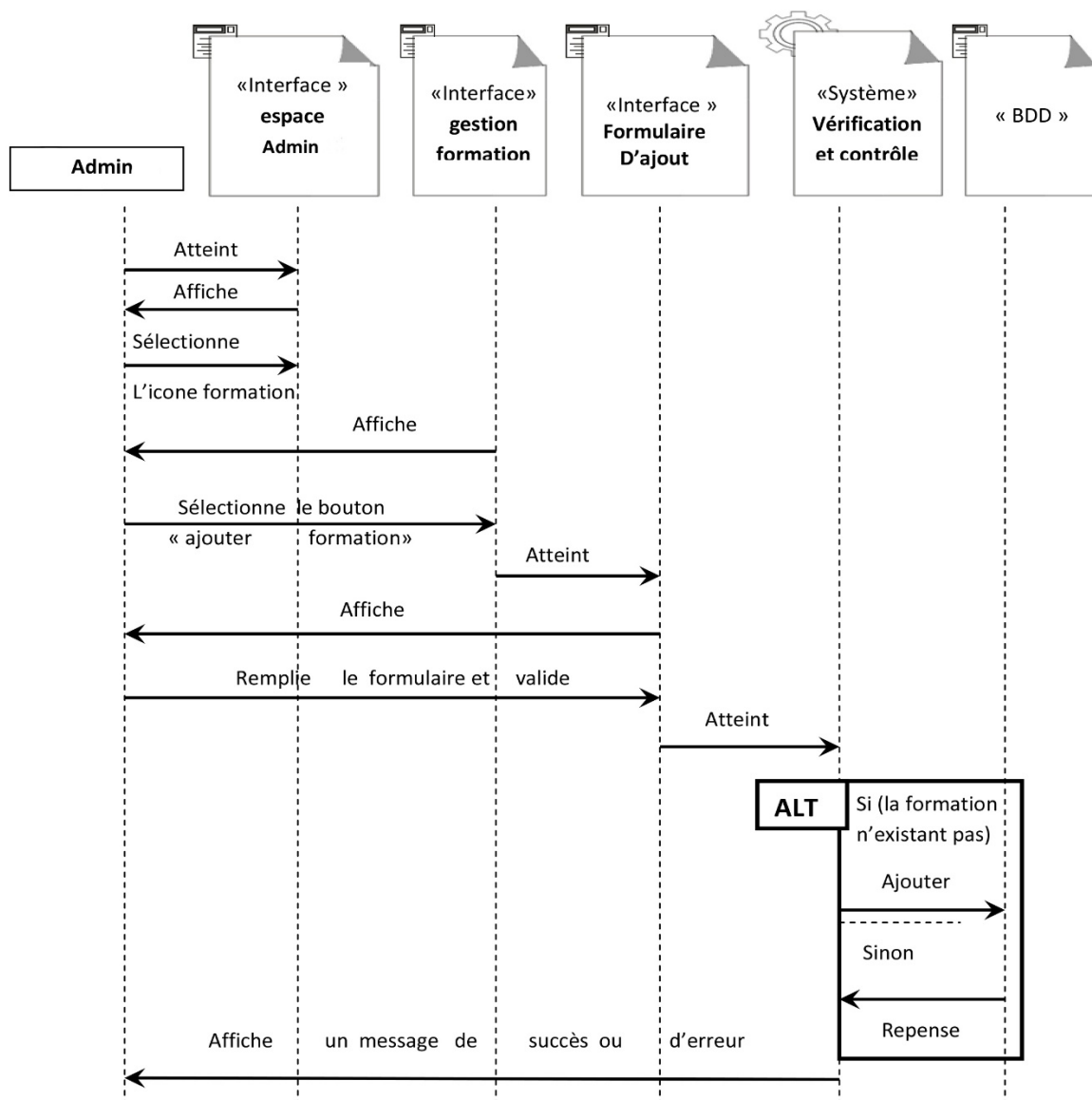


Figure IV.7 : Diagramme de séquence pour « ajouter formation ».

1. L'administrateur atteint son espace.
2. L'administrateur sélectionne l'icône formation
3. L'administrateur sélectionne le bouton « ajouter formation ».
4. L'administrateur atteint le formulaire d'ajout.
5. L'administrateur remplit le formulaire et valide.
6. Le système vérifie la saisie et exécute la requête.
7. Si la formation n'existe pas, elle sera ajoutée et le système lui affiche un message de succès.
8. Sinon il lui affiche un message d'erreur.

## IV.7.2.3 Consulter emploi du temps :

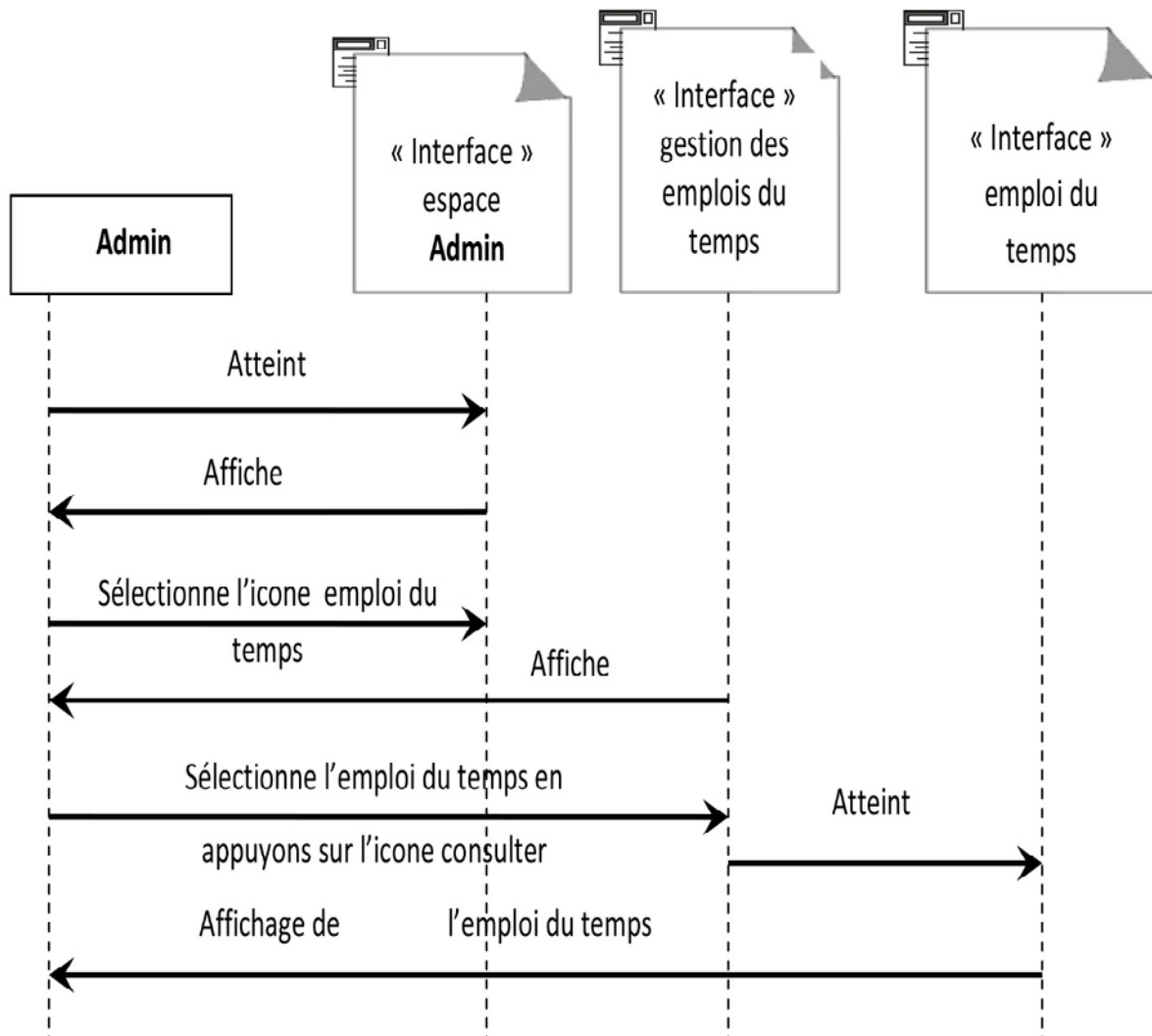


Figure IV.8 : Diagramme de séquence pour « consulter emploi du temps ».

1. L'administrateur atteint son espace.
2. Son espace est affiché.
3. L'administrateur sélectionne l'icône emploi du temps.
4. L'administrateur atteint l'interface gestion des emplois du temps.
5. L'administrateur Sélectionne l'emploi du temps en appuyons sur l'icône consulter emploi du temps.
6. L'administrateur atteint l'interface emploi du temps.
7. L'emploi du temps est affiché.

## IV.7.2.3.4 Ajouter salle :

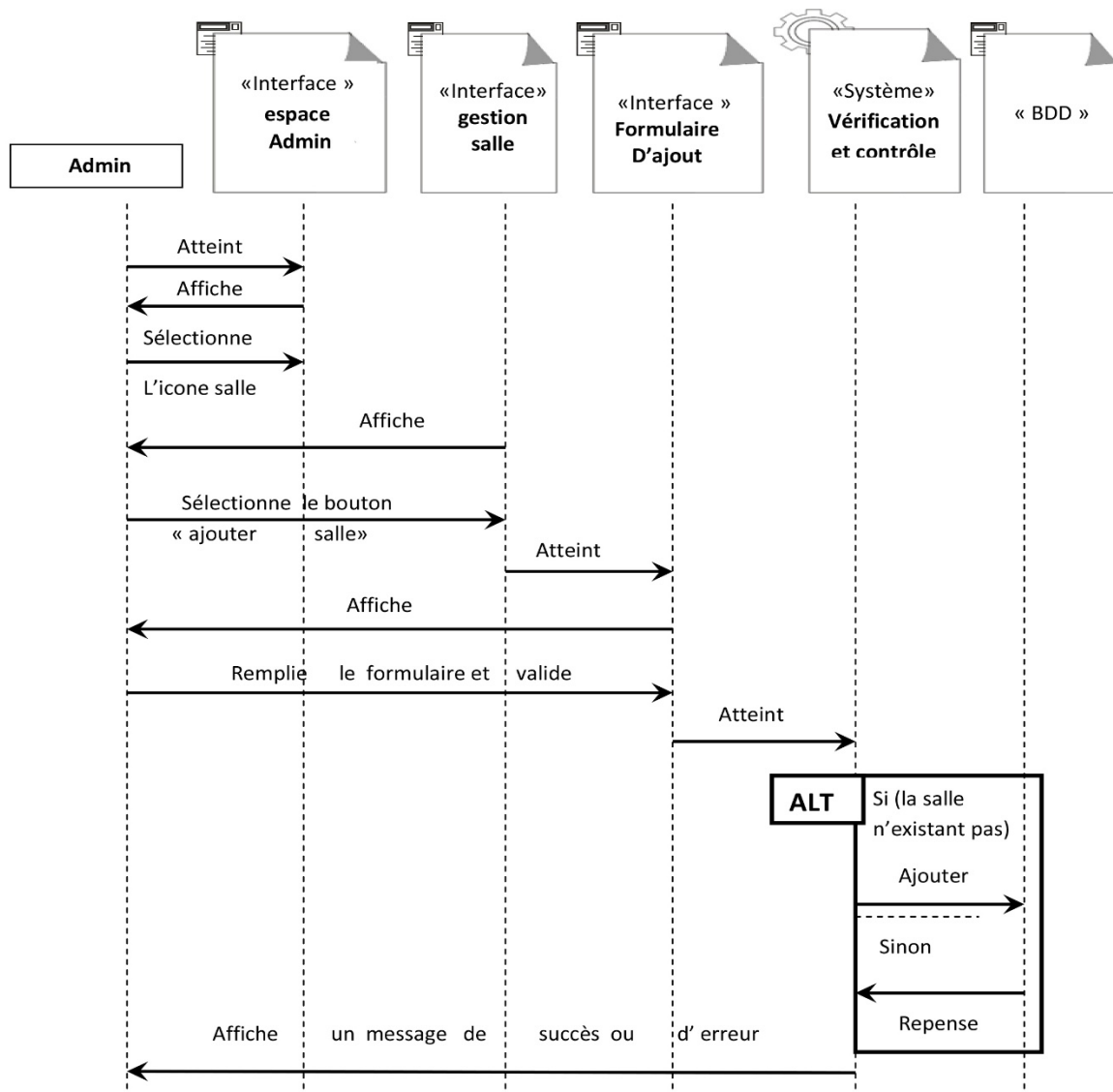


Figure IV.9 : Diagramme de séquence pour « ajouter salle ».

1. L'administrateur atteint son espace.
2. L'administrateur sélectionne l'icône salle.
3. L'administrateur sélectionne le bouton « ajouter salle ».
4. L'administrateur atteint le formulaire d'ajout.
5. L'administrateur remplit le formulaire et valide.
6. Le système vérifie la saisie et exécute la requête.
7. Si la salle n'existe pas, elle sera ajoutée et le système lui affiche un message de succès.
8. Sinon il lui affiche un message d'erreur.

## IV.7.2.3.5 Supprimer utilisateur :

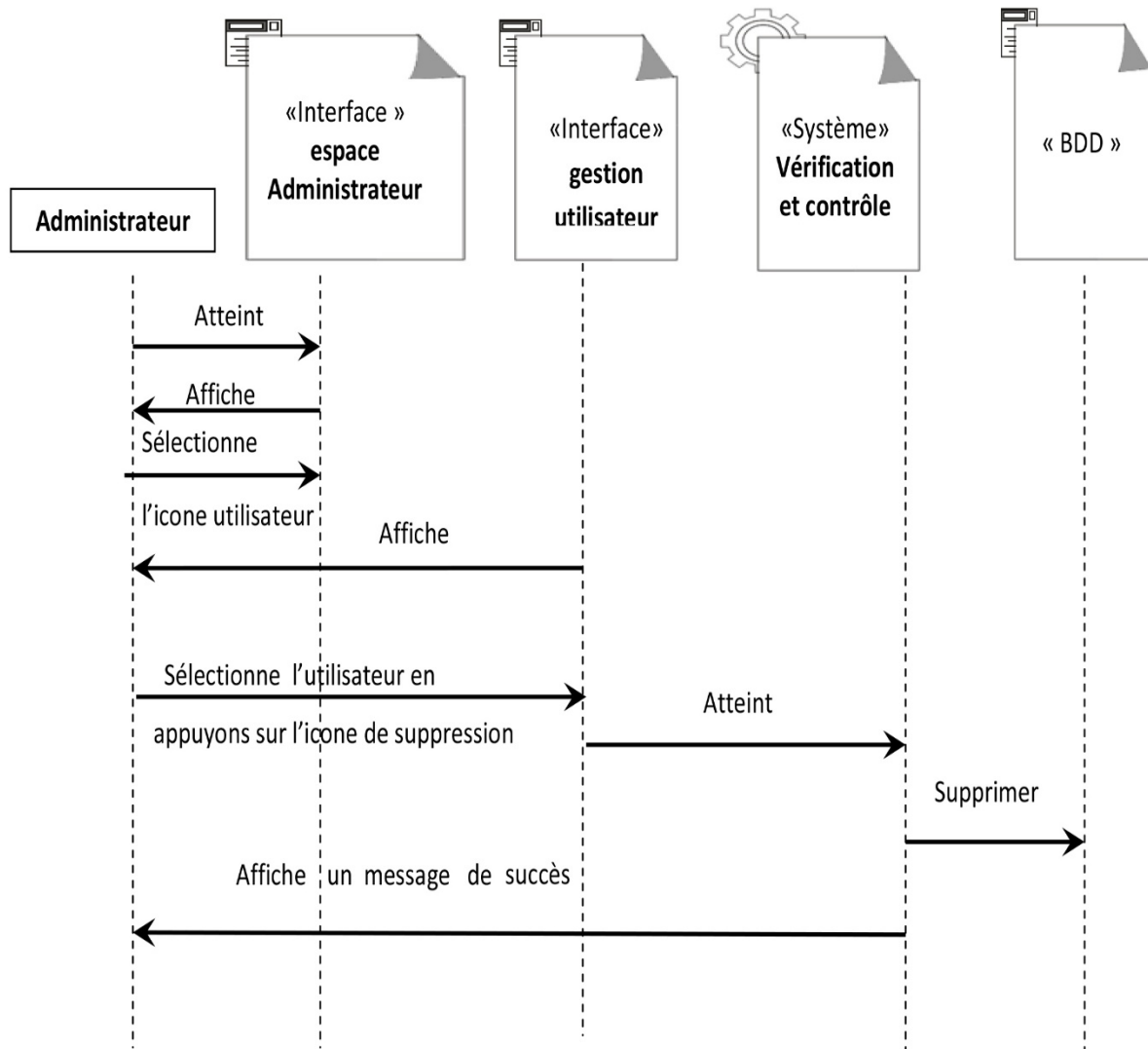


Figure IV.10 : Diagramme de séquence pour « Supprimer utilisateur ».

1. L'administrateur atteint son espace.
2. L'administrateur sélectionne l'icône utilisateur.
3. L'espace gestion des utilisateurs est affiché à l'administrateur.
4. L'administrateur sélectionne l'utilisateur à supprimer en appuyons sur l'icône de suppression.
5. Le système supprime l'utilisateur de la base de données système.
6. Un message de confirmation de suppression.

## IV.7.2.3.6 Créer emploi du temps :

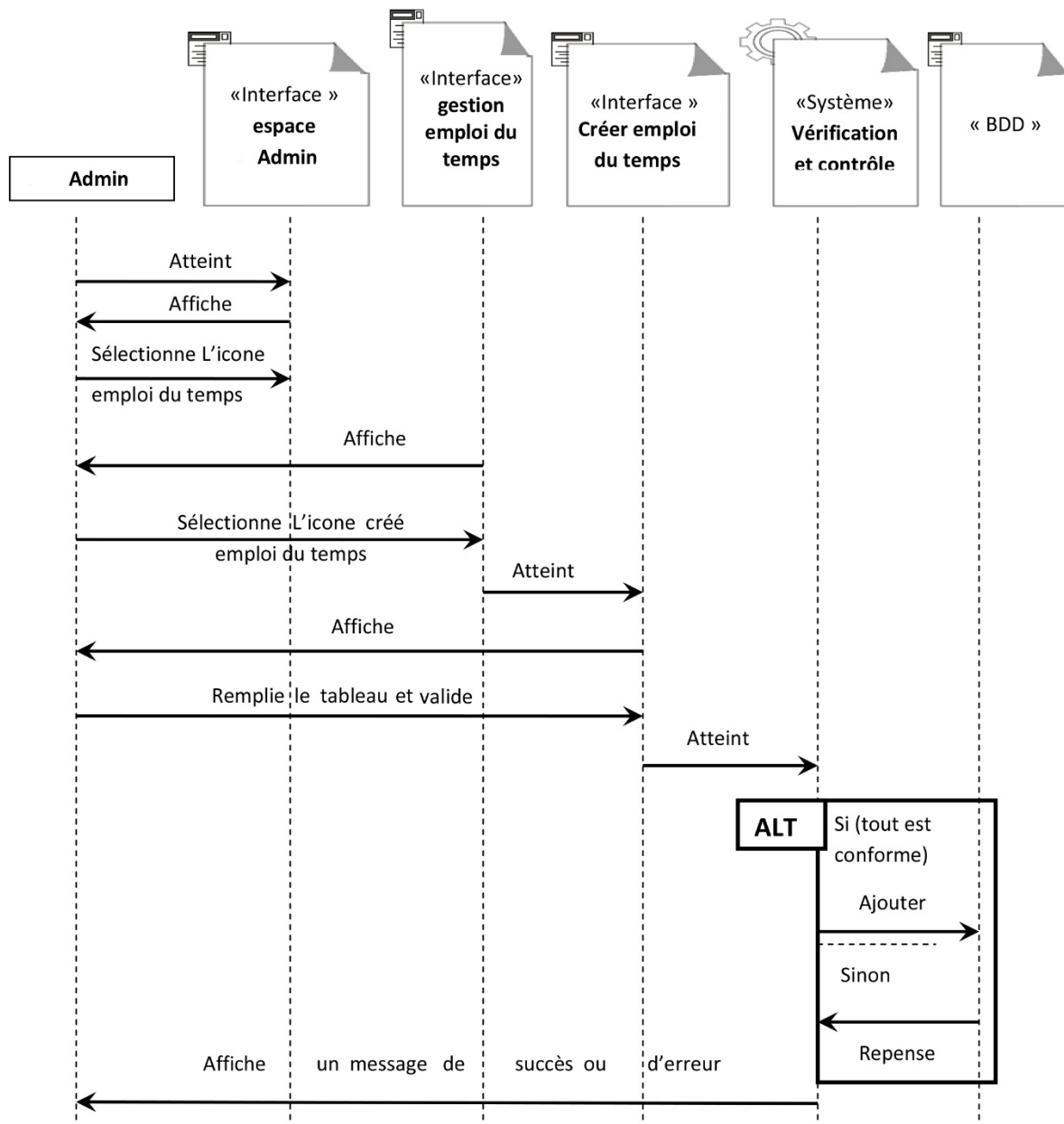
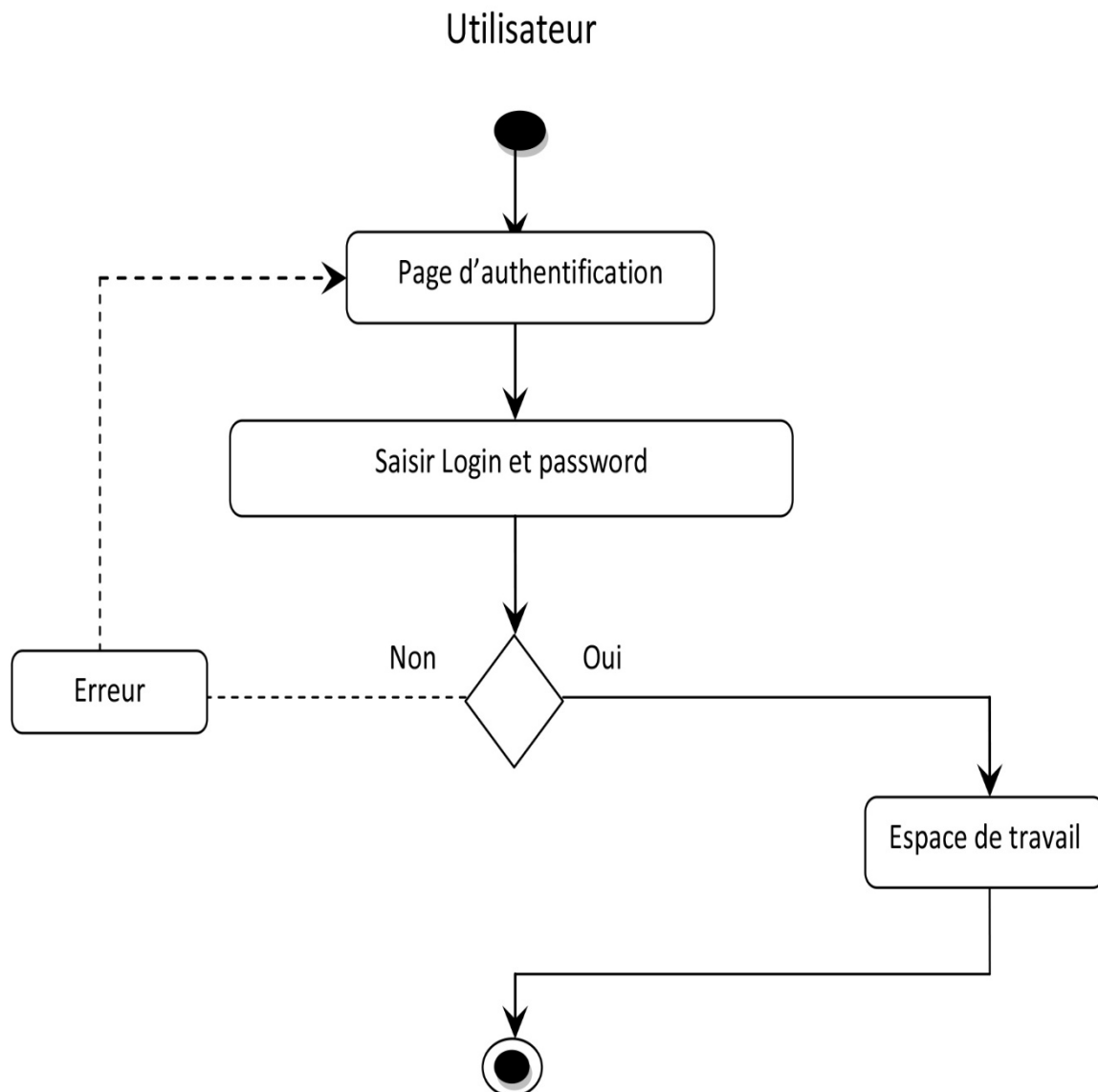


Figure IV.11 : Diagramme de séquence pour « créer emploi du temps ».

1. L'administrateur atteint son espace.
2. L'administrateur sélectionne l'icône emploi du temps
3. L'espace gestion des emplois du temps est affiché.
4. L'administrateur sélectionne l'icône crée emploi du temps.
5. L'administrateur atteint l'interface d'ajout.
6. L'administrateur remplit le tableau et valide.
7. Le système vérifie et exécute la requête.
8. Si tout est conforme, il sera ajouté et le système lui affiche un message de succès.
9. Sinon il lui affiche un message d'erreur.

**IV.7.2.4 Diagramme d'activités :**

Le diagramme d'activité représente les règles d'enchaînement des actions et décisions au sein d'une activité. Dans notre cas on va présenter le diagramme d'activité pour quelque cas d'utilisation :

**IV.7.2.4.1 Authentification :**

**Figure IV.12: Diagramme d'activité du cas d'utilisation« authentification ».**



## IV.7.2.4.2 Ajouter formation :

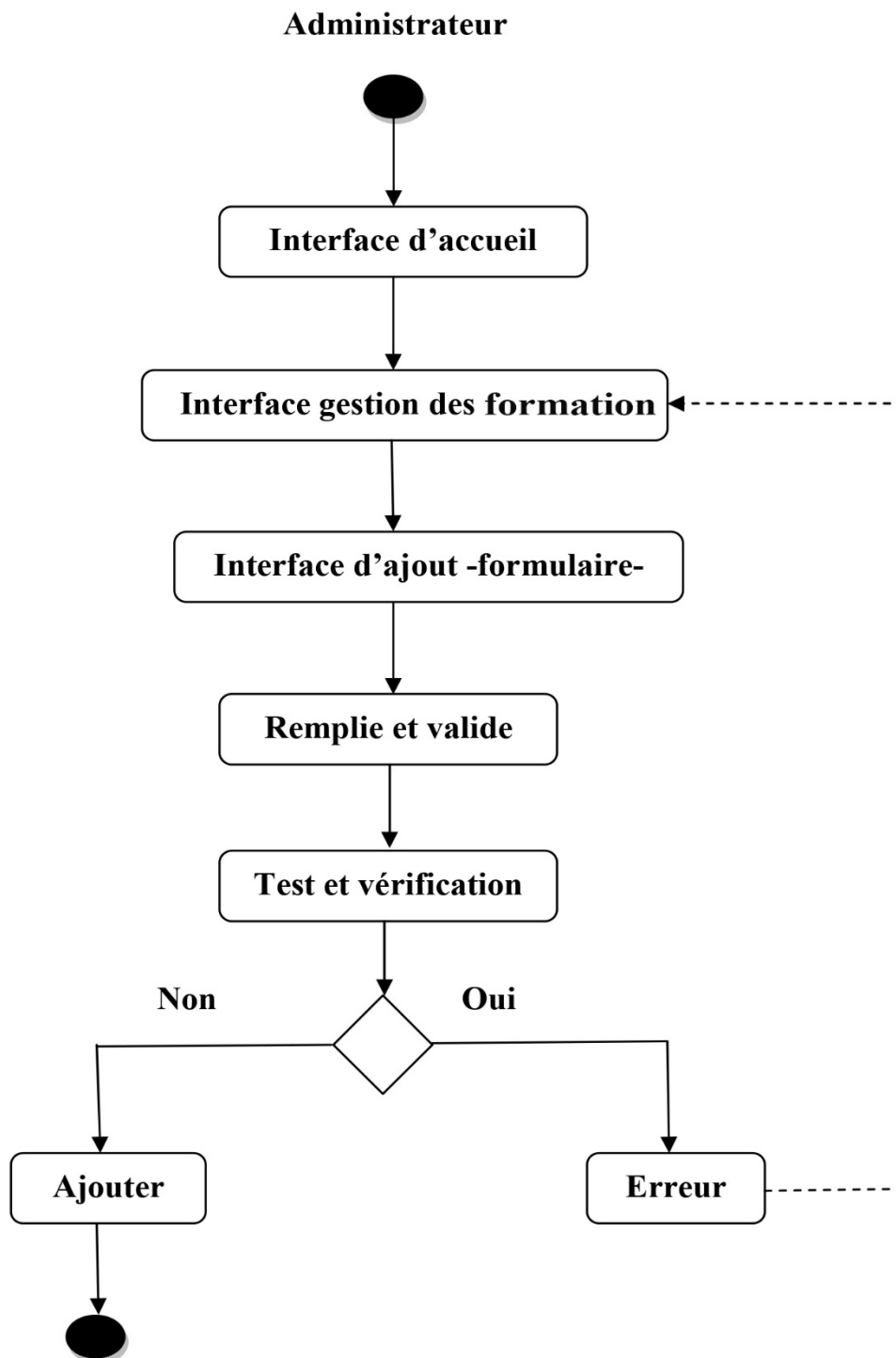


Figure IV.13 : Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Ajouter formation ».

## IV.7.2.4.3 Créer emploi du temps :

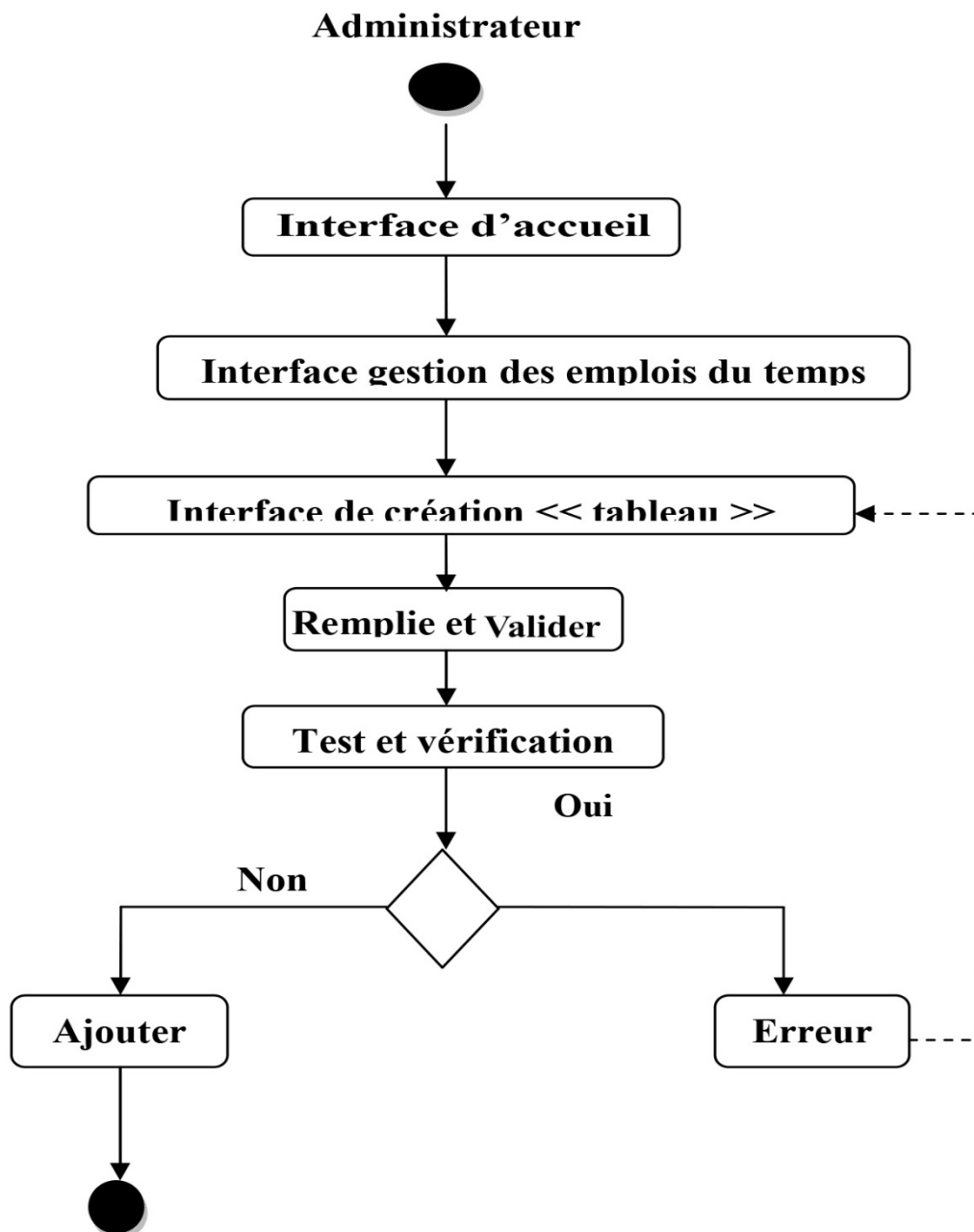


Figure IV.14 : Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Créer emploi du temps ».

## IV.7.2.5 Diagramme de classes

Le diagramme de classes est le plus important dans la modélisation orientée objet. Il représente un ensemble de classes, d'interface et de collaboration ainsi que leurs relations, il a pour objet de décrire la structure des entités manipulées par les utilisateurs.

Dans notre cas on va représenter le diagramme de classes pour quelque cas d'utilisation :

## IV.7.2.5.1 Créer emploi du temps

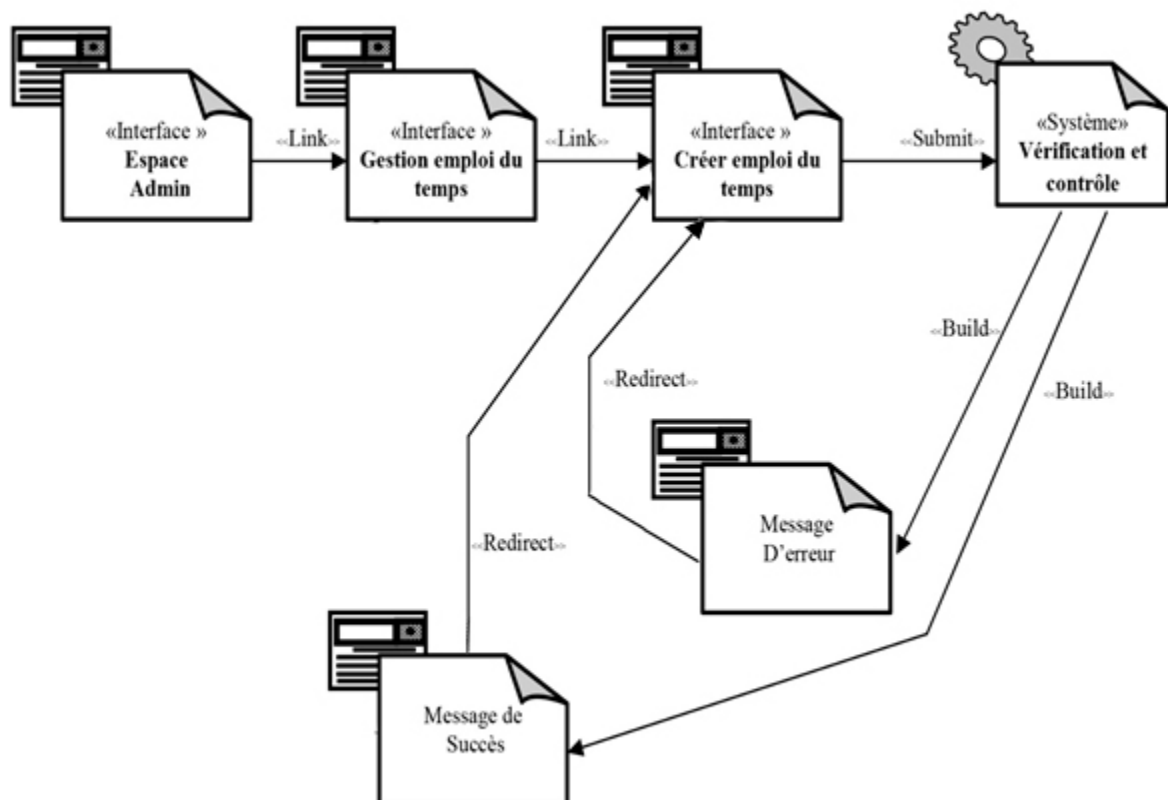
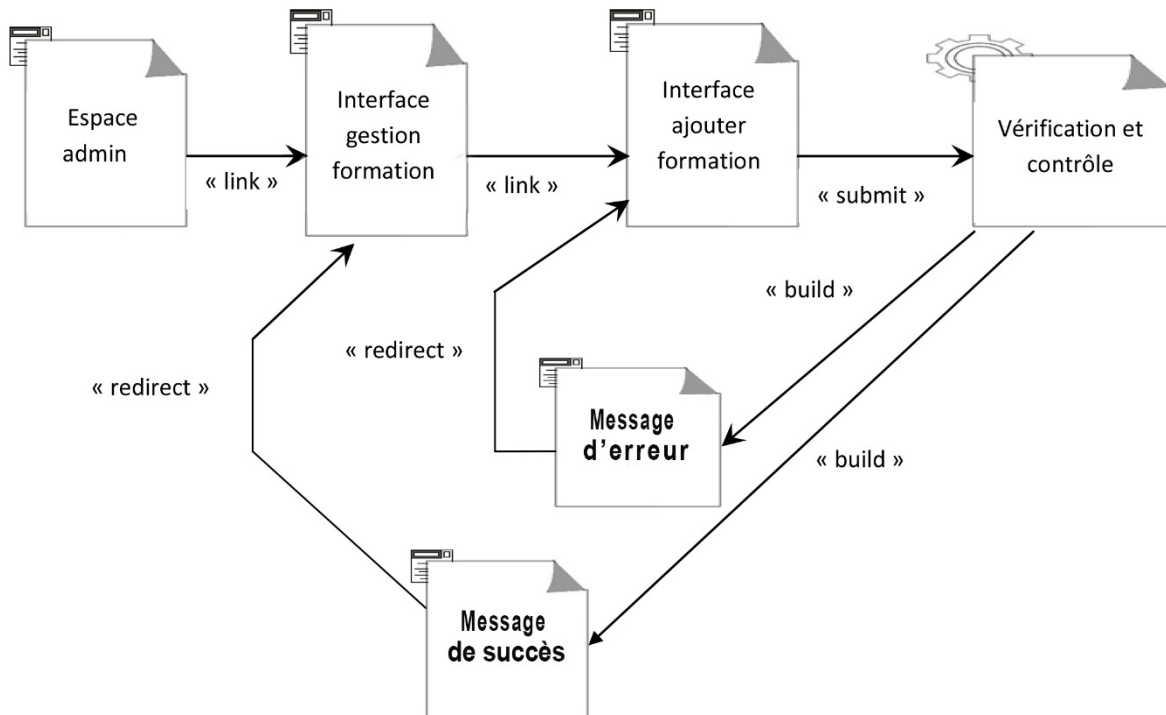


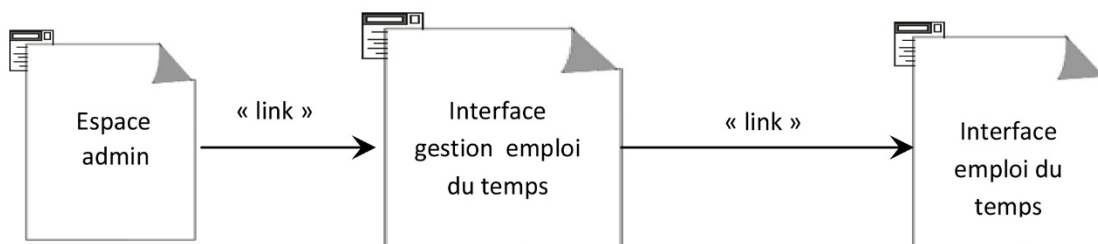
Figure IV.15 : Diagramme de classes du cas d'utilisation « créer emploi du temps ».

## IV.7.2.5.2 Ajouter formation :



**Figure IV.16 : Diagramme de classes du cas d'utilisation « ajouter formation ».**

## IV.7.2.5.3 Consulter emploi du temps



**Figure IV.17 : Diagramme de classes du cas d'utilisation « consulter emploi du temps ».**

## IV.7.3 Le niveau donné :

Dans ce niveau, le travail consiste en premier lieu à définir un modèle conceptuel de manière à concevoir la structure de la base de données, en se basant sur le modèle conceptuelle de données (MCD).

## IV.7.3.1 Modèle conceptuelle de données (MCD) :

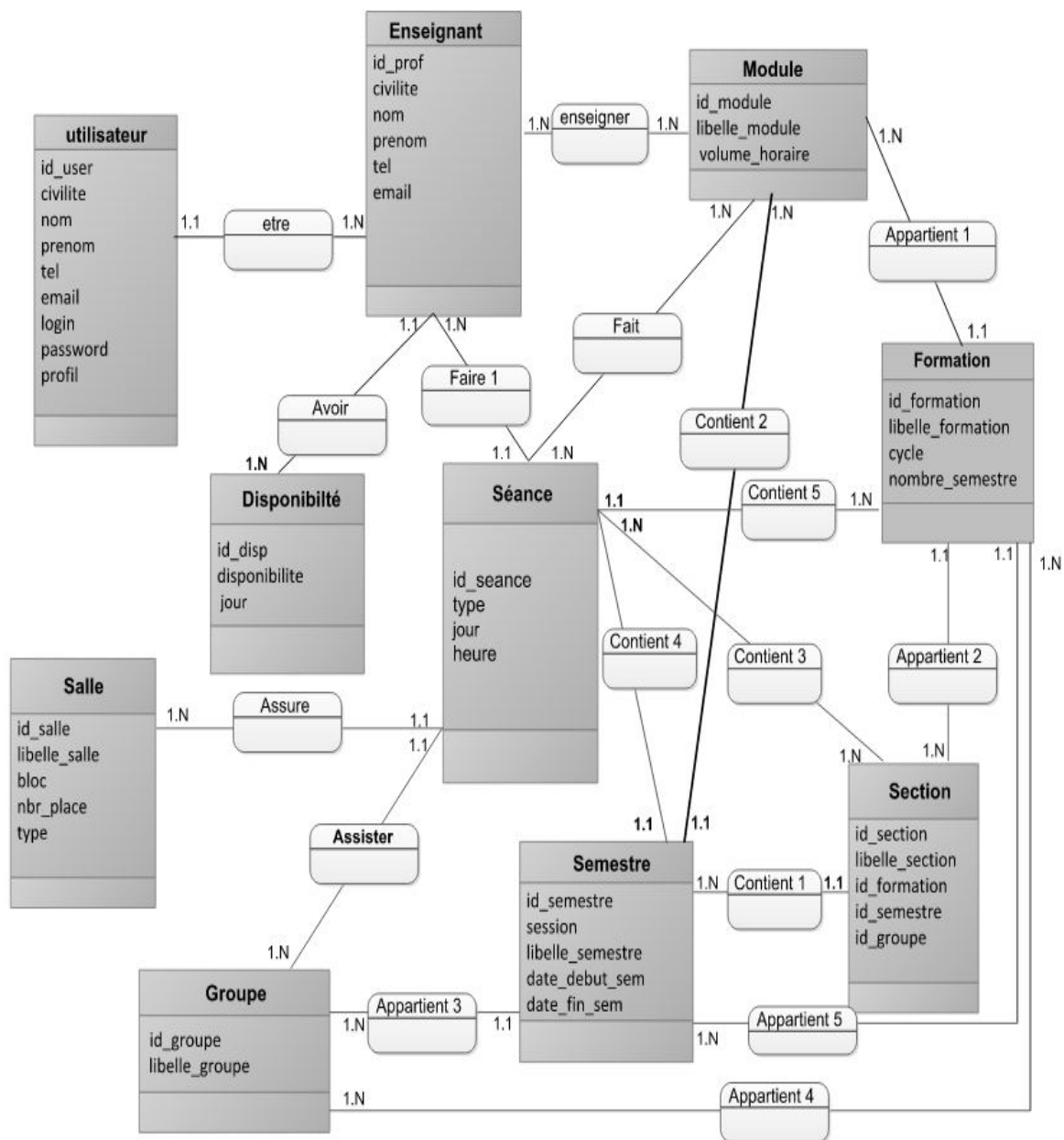


Figure IV.18 : Modèle conceptuelle de données (MCD).

## IV.7.3.2 Le modèle physique de données (MPD) :

Après l'élaboration du modèle conceptuelle de données (MCD) la conception de la base de données est simple, chaque classe du diagramme représente une table et les colonnes de la table sont les attributs de la classe. Le modèle physique de données (MPD) nous donne la représentation physique de l'ensemble des tables de la base de données du système étudié :

## ❖ Enseignant :

| champ         | Désignation                         | Type | Taille | Observation        |
|---------------|-------------------------------------|------|--------|--------------------|
| <u>id_ens</u> | Identifiant de l'enseignant         | N    |        | Auto<br>incrémente |
| civilité      | Civilité de l'enseignant            | A    | 5      |                    |
| nom           | Nom de l'enseignant                 | A    | 30     |                    |
| prénom        | Prénom de l'enseignant              | A    | 30     |                    |
| tel           | Numéro de téléphone de l'enseignant | N    | 10     |                    |
| email         | Email de l'enseignant               | AN   | 30     |                    |

**Tableau IV.1 :** Structure de la table professeur.

## ❖ Utilisateur :

| Champ          | Désignation                          | Type | Taille | Observation        |
|----------------|--------------------------------------|------|--------|--------------------|
| <u>id_user</u> | Identifiant de l'utilisateur         | N    |        | Auto<br>incrémente |
| civilité       | Civilité de l'utilisateur            | A    | 5      |                    |
| nom            | Nom de l'utilisateur                 | A    | 30     |                    |
| prénom         | Prénom de l'utilisateur              | A    | 30     |                    |
| tel            | Numéro de téléphone de l'utilisateur | N    | 10     |                    |
| email          | Email de l'utilisateur               | AN   | 30     |                    |
| login          | Pseudo de l'utilisateur              | A    | 15     |                    |
| pwd            | Password d'utilisateur               | AN   | 15     |                    |
| profil         | Profil de l'utilisateur              | A    | 15     |                    |
| id_ens*        | Identifiant de l'enseignant          | N    | 10     |                    |

**Tableau IV.2 :** Structure de la table utilisateur.

❖ **Formation :**

| champ               | Désignation                 | Type | Taille | Observation     |
|---------------------|-----------------------------|------|--------|-----------------|
| <u>id_formation</u> | Identifiant de la formation | N    |        | Auto incrémente |
| Lib_formation       | Libellé de la formation     | AN   | 30     |                 |
| cycle               | Cycle de la formation       | AN   | 10     |                 |
| Nbr_semestre        | Nombre de semestre          | N    | 5      |                 |

**Tableau IV.3 :** Structure de la table formation.❖ **Module :**

| champ             | Désignation                 | Type | Taille | Observation     |
|-------------------|-----------------------------|------|--------|-----------------|
| <u>_id_module</u> | Identifiant du module       | N    |        | Auto incrémente |
| Libelle_module    | Libellé du module           | AN   | 30     |                 |
| Volume_horaire    | Volume horaire              | N    | 30     |                 |
| id_formation *    | Identifiant de la formation | N    | 5      |                 |

**Tableau IV.4 :** Structure de la table module.❖ **Salle :**

| champ           | Désignation             | Type | Taille | Observation     |
|-----------------|-------------------------|------|--------|-----------------|
| <u>id_salle</u> | Identifiant de la salle | N    |        | Auto incrémente |
| Libelle_salle   | Libellé de la salle     | A    | 15     |                 |
| type            | Type de la salle        | A    | 30     |                 |
| bloc            | Bloc de la salle        | A    | 30     |                 |
| capacité        | Capacité de la salle    | N    | 10     |                 |

**Tableau IV.5 :** Structure de la table salle.

❖ **Semestre :**

| Champ              | Désignation              | Type | Taille | Observation        |
|--------------------|--------------------------|------|--------|--------------------|
| <u>id_semestre</u> | Identifiant du semestre  | N    |        | Auto<br>incrémente |
| Session            | Session du semestre      | N    | 15     |                    |
| Libelle_semestre   | Libellé du semestre      | AN   | 30     |                    |
| Date_debut_sem     | Date début du semestre   | date |        |                    |
| Date_fin_sem       | Date fin du semestre     | date |        |                    |
| id_formation *     | Identifiant de formation | N    | 5      |                    |

**Tableau IV.6 :** Structure de la table semestre.❖ **Section :**

| champ   | Désignation               | type | Taille | Observation        |
|---------|---------------------------|------|--------|--------------------|
| id_sec  | Identifiant de la section | N    |        | Auto<br>incrémente |
| Lib_sec | Libellé de la section     | AN   | 15     |                    |
| id_for  | Identifiant de formation  | AN   | 5      |                    |
| Id_sem  | Identifiant du semestre   | N    | 5      |                    |

**Tableau IV.6 :** Structure de la table section.❖ **Groupe :**

| Champ            | Désignation                 | Type | Taille | Observation        |
|------------------|-----------------------------|------|--------|--------------------|
| <u>id_groupe</u> | Identifiant du groupe       | N    |        | Auto<br>incrémente |
| Libelle_groupe   | Libellé du groupe           | AN   | 15     |                    |
| id_formation*    | Identifiant de la formation | AN   | 5      |                    |
| id_semestre*     | Identifiant du semestre     | AN   | 5      |                    |

**Tableau IV.7 :** Structure de la table groupe.



## ❖ Disponibilité :

| Champ          | Désignation                     | Type | Taille | Observation        |
|----------------|---------------------------------|------|--------|--------------------|
| <u>id_disp</u> | Identifiant de la disponibilité | N    |        | Auto<br>incrémente |
| disp           | disponibilité                   | AN   | 4      |                    |
| jour           | jour                            | A    | 10     |                    |
| id_ens*        | Identifiant de l'enseignant     | N    | 5      |                    |

**Tableau IV.8 :** Structure de la table disponibilité.

## ❖ Enseignement :

| champ      | Désignation                 | type | taille | observation |
|------------|-----------------------------|------|--------|-------------|
| id_ens*    | Identifiant de l'enseignant | N    | 5      |             |
| id_module* | Identifiant du module       | N    | 5      |             |

**Tableau IV.9 :** Structure de la table enseignement.

## ❖ Séance :

| Champ                 | Désignation                 | Type | Taille | Observation |
|-----------------------|-----------------------------|------|--------|-------------|
| <u>id_formation</u> * | Identifiant de la formation | N    | 5      |             |
| id_semestre*          | Identifiant du semestre     | N    | 5      |             |
| id_groupe*            | Identifiant du groupe       | N    | 5      |             |
| id_ens*               | Identifiant de l'enseignant | N    | 5      |             |
| id_module*            | Identifiant du module       | N    | 5      |             |
| id_salle*             | Identifiant de la salle     | N    | 5      |             |
| id_seance             | Identifiant de la séance    | AN   | 5      |             |

**Tableau IV.10 :** Structure de la table semestre.**Remarque :**

## • Codification :

- ✓ A : Alphabétique.
- ✓ AN : Alphanumérique.
- ✓ \* : clé étrangère.
- ✓ \_\_\_\_ : clé primaire.

### **Conclusion :**

Ce chapitre est consacré à l'analyse et à la conception de l'application en se servant de cinq diagrammes UML. A ce niveau du développement, on est prêt à mettre sur pied notre application, c'est ce qu'on présentera dans le chapitre suivant.

# Chapitre V

## Introduction

Pour tout développement d'application, il est nécessaire de choisir les technologies et outils adéquats pour faciliter la réalisation. Dans ce chapitre nous allons présenter les technologies et différents outils utilisés, puis nous passerons à l'architecture du système et les outils nécessaires pour le déploiement de l'application, enfin nous allons expliquer ses fonctionnalités en présentant quelques interfaces illustratives.

### V.1. Environnement de développement et d'implémentation :

Dans ce paragraphe, nous allons décrire les outils qu'on a utilisés pour développer notre application « application **web** », donc nous allons développer des Pages web connectées à une base de données en utilisant les langages suivants :

- Le langage de Script PHP pour les pages serveur.
- Le langage HTML pour les pages client.
- Le langage Java Script pour les traitements côté client.
- Le langage de requête MYSQL pour interroger la base de données

### V.2. les outils de développement :

#### ➤ Apache :

C'est l'un des serveurs les plus utilisés sur Internet. Il est multi plate-forme et présente un niveau de performances élevé pour des exigences matérielles modestes. Son installation est facile, rapide et son utilisation pas très compliqué. Grâce à une association avec PHP Apache devient un serveur Web dynamique et très robuste.

Le choix du serveur Apache est basé essentiellement sur :

- Disponible sur pratiquement toutes les plates-formes (Unix, linux, Windows) ;
- Un niveau élevé de performance des exigences matérielles modestes ;
- Gratuit ;
- Robuste et sécurisé, Son développement est actif.

#### ➤ MySQL :

MYSQL est un véritable serveur de base de données SQL (Structured Query Language) qui est un langage de requêtes vers les bases de données exploitant le modèle relationnel. Il en reprend la syntaxe mais n'en conserve pas toute la puissance puisque de nombreuses fonctionnalités de SQL

n'apparaissant pas dans MYSQL (sélection imbriquées, clés étrangères...). MYSQL est une configuration client/serveur qui est souvent utilisée avec le langage de création de pages Web dynamiques PHP comme le montre la figure suivante. MYSQL est un serveur de base de données SQL multitraitements, il est caractérisé par sa Rapidité et sa robustesse.

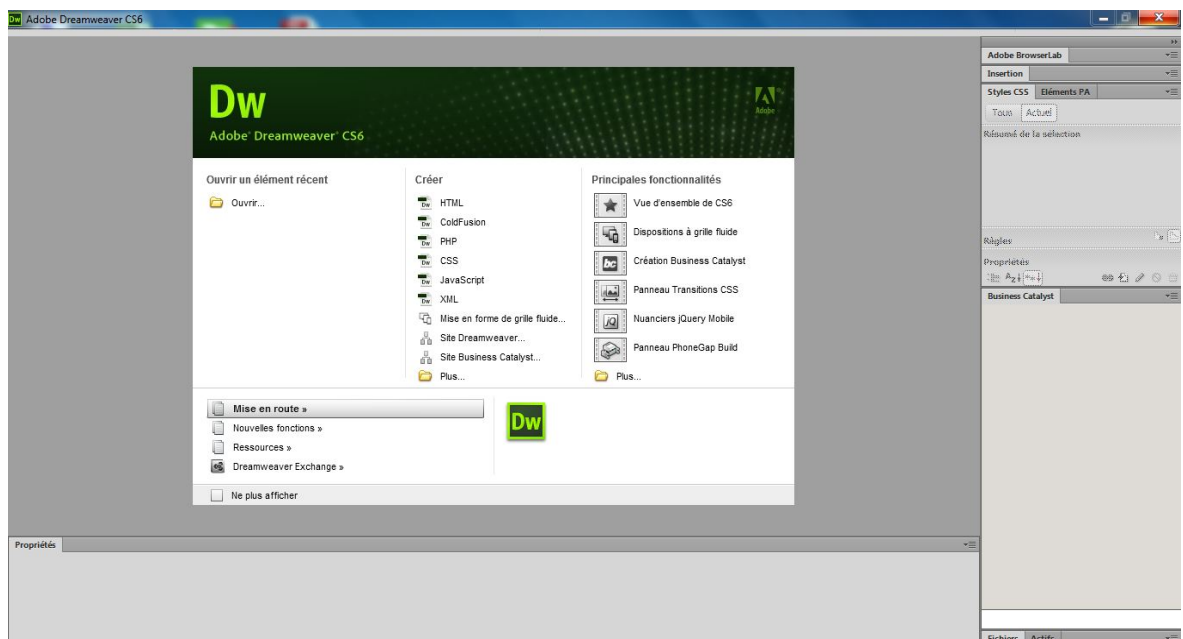
➤ **PHP :**

Est un langage généralisé pour la production de contenu Web dynamique. Son association avec un serveur Web Apache et une base de donnée MySQL, forme une solution gratuite, fiable et puissante pouvant être déployé sur de nombreuses plate-forme telles que Windows.

### V.3.Les logiciels utilisés :

➤ **Macromedia Dreamweaver :**

Macromedia Dreamweaver est un éditeur professionnel de site Web destiné à la conception, au codage et au développement de sites, de pages et d'applications Web. Quel que soit l'environnement de travail utilisé (codage manuel HTML ou environnement d'édition visuel), Dreamweaver propose des outils relativement simples d'utilisation qui aident l'utilisateur à développer et gérer des applications dynamiques reposant sur des bases de données sans connaissance préalable des langages de programmation. Il constitue aujourd'hui une plate-forme de développement d'application Internet de haut niveau. Cela dit, vu les multiples possibilités qu'il offre nous l'avons utilisé pour créer les différentes interfaces de notre application. La figure suivante nous montre l'interface de Macromedia Dreamweaver :

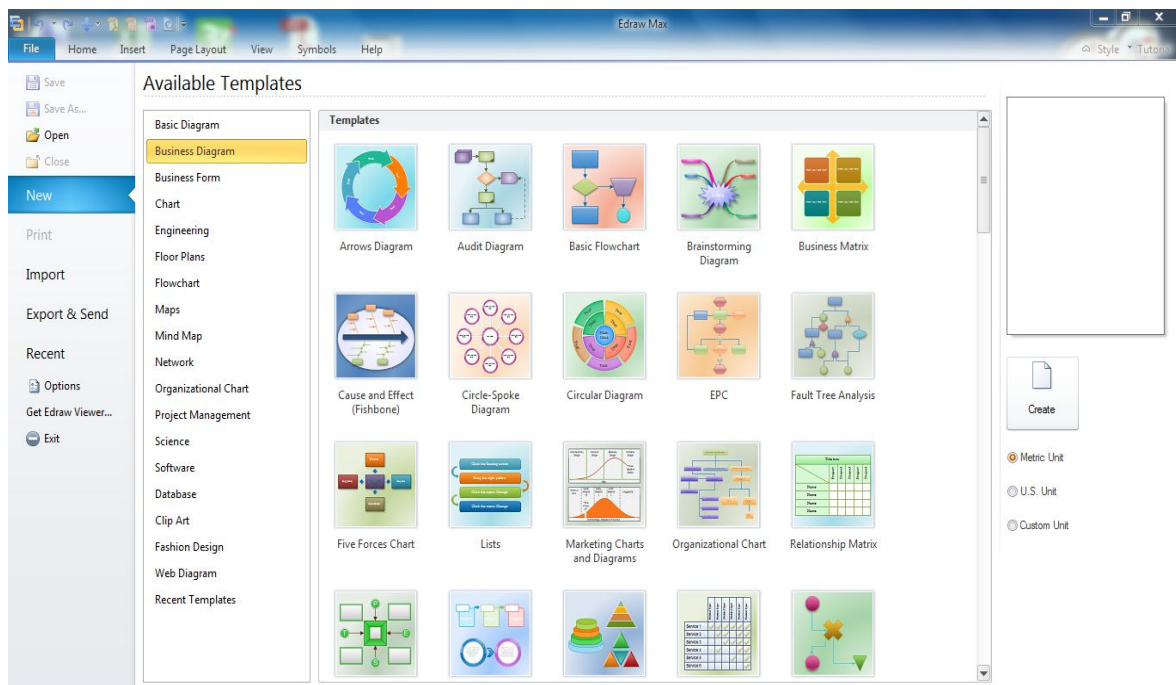


**Figure V.1: interface Adobe Dreamweaver.**

### ➤ Edraw Max :

Edraw Max est un logiciel polyvalent de conception de diagrammes, avec des caractéristiques qui le rendent parfait non seulement pour éditer des diagrammes de flux dans un style très professionnel, des organigrammes, des diagrammes et graphiques des ventes, mais aussi pour réaliser des diagrammes réseaux, des plans de construction, des cartes heuristiques (mind maps), des flux de données, des diagrammes de conceptions, des diagrammes UML, des diagrammes d'ingénierie en électricité, des illustrations scientifiques... et ce n'est qu'un début!

Avec plus de 6000 symboles vectoriels intégrés, dessiner ne peut pas être plus facile ! Créez une grande variété de diagrammes d'affaires, des présentations basées sur les exemples et les modèles gratuits tout en travaillant dans une interface intuitive et familière dans le style de la suite Microsoft Office.

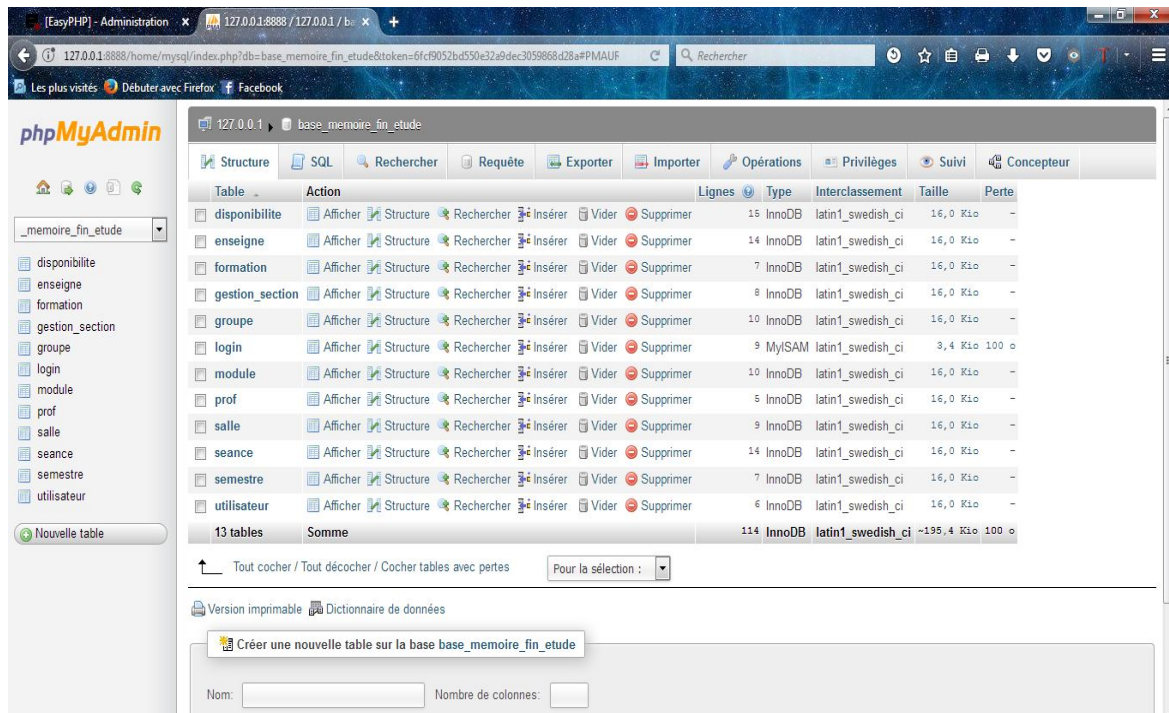


**Figure V.2: Interface Edraw Max.**

### ➤ Easy PHP :

C'est un utilitaire qui installe et configure automatiquement un environnement de travail complet pour le développement et le test d'application web, il regroupe un serveur web Apache, le moteur de scripts de PHP, la base de données MySQL, un outil de gestion de base données graphique PHPMyAdmin.

L'interface du logiciel **PHPMyAdmin** est illustrée dans la figure suivante :



**Figure V.3 : Interface PhpMyAdmin.**

#### V.4. Les langages de programmation utilisés :

##### ➤ HTML (HYPERTEXT MARKUP Language) :

HTML est le langage utilisé pour créer des pages Web. Il permet de baliser une page, c'est-à-dire d'indiquer au navigateur Web (qui est chargé d'afficher la page Web) la façon dont le contenu de cette page doit être présenté ; où commence une nouvelle ligne, comment aligner le texte ou les images,...etc. Ces indications sont définies au moyen de balises (tags en anglais) insérées dans la page. En résumé, le HTML permet de spécifier la structure et le format des pages Web.

##### ➤ CSS (Cascading Style Sheets) :

Les feuilles de style sont un élément essentiel à la création de site Web. Elles permettent une gestion normalisée, uniformisée la mise en page d'éléments dans un ensemble de pages Web. Elles permettent d'alléger les pages HTML en les débarrassant de toutes les balises de mise en forme et de maîtriser parfaitement la publication d'un ensemble de pages dont les caractéristiques sont identiques.

**➤ PHP :**

PHP est un langage extrêmement puissant : il permet de créer des pages Web, au travers desquelles l'utilisateur peut échanger des informations avec le serveur ; c'est ce qu'on appelle des pages Web dynamiques. Programmer en PHP est assez simple. En revanche, PHP n'est pas un langage compilé, c'est un langage interprété par un serveur : le serveur lit le code PHP, le transforme et génère la page HTML. Pour fonctionner, il a donc besoin d'un serveur Web. Donc si on souhaite utiliser des pages en PHP dans un site Web, pour les tester, il faudra les exécuter sur un serveur Web. Donc deux solutions :

- Soit on les envoie régulièrement grâce à un programme FTP sur votre serveur Web pour les tester. C'est faisable, mais ça peut devenir fastidieux.
- Soit on installe un serveur Web en local, qui permettra de tester directement les différentes pages PHP.

**➤ JavaScript :**

JavaScript est un langage de programmation de scripts incorporé dans un document HTML. Historiquement il s'agit même du premier langage de script pour le web. Ce langage est un langage de programmation qui permet d'apporter des améliorations au langage HTML en permettant d'exécuter des commandes du côté client, c'est-à-dire au niveau du navigateur et non du serveur Web. Il permet d'effectuer des contrôles de saisis pour valider les champs d'un formulaire, d'ouvrir ou fermer des nouvelles fenêtres ou encore de gérer des éléments graphiques. Les balises annonçant un code JavaScript sont les suivantes :

`<SCRIPT language= "JavaScript"> Mettez ici votre code </SCRIPT>.`

**➤ SQL : (Structured Query Language) :**

C'est un langage de manipulation de base de donnée mis au point dans les années 70 par IBM. On a besoin de lui pour envoyer des commandes ou instructions appelées requêtes. Que ce soit pour la création, la suppression d'une table, la modification, l'insertion ou la sélection de données et pour cela on utilise le SQL. Il permet :

- La manipulation des tables : création, suppression, modification de la structure des tables.
- La manipulation des bases de données : sélection, modification et suppression d'enregistrement.
- La gestion des droits d'accès aux tables : contrôle des données et validation des modifications.



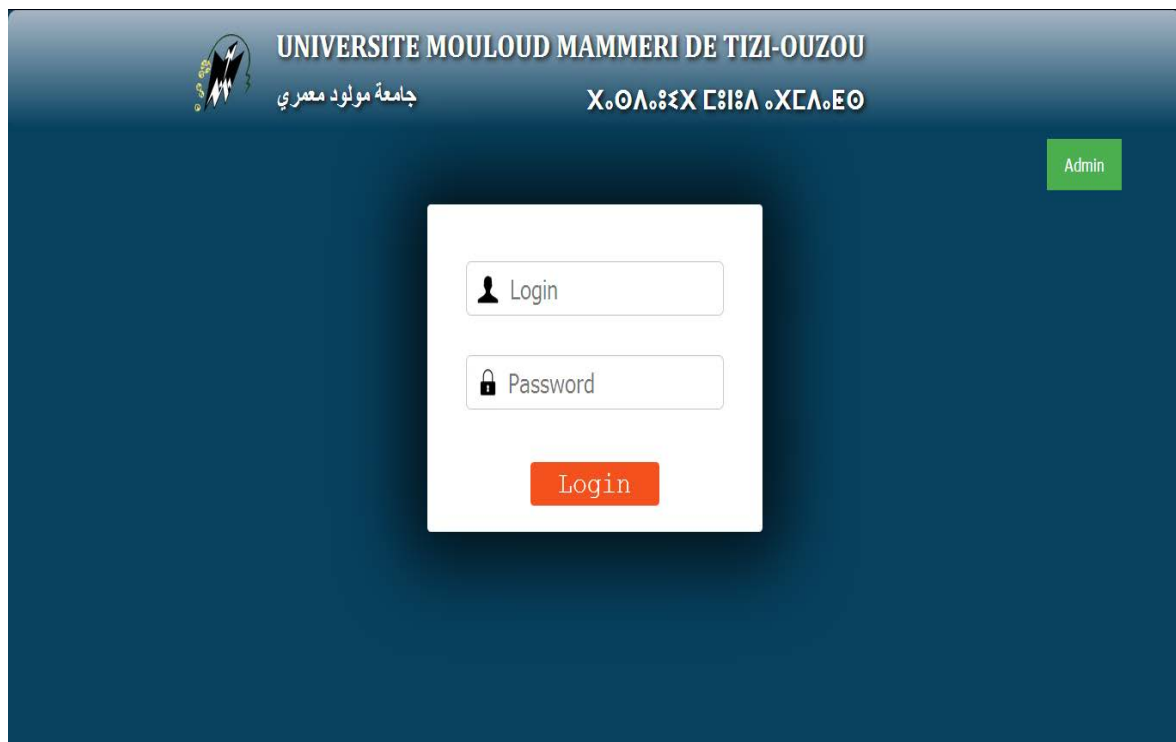
## V.5. Réalisation des interfaces :

Pour la réalisation des interfaces de notre application et l'intégration de tous les codes écrits en PHP et en Java Script au code HTML, on a utilisé l'outil Adobe Dreamweaver qui est un éditeur HTML professionnel destiné à la conception au codage et au développement de sites, de pages et d'applications Web.

### Exemples d'interfaces de notre application

#### ➤ Présentation de l'application :

- Connexion :



**Figure V.4 : Page d'authentification.**

Pour accéder à l'application, l'utilisateur doit s'authentifier.

#### V.5.1. Utilisateurs et Interfaces :

Dans le chapitre précédant, on a expliqué que notre application est manipulée par trois types d'utilisateurs (administrateur, prof et étudiant). Alors chaque utilisateur doit disposer de son espace de travail propre à lui par rapport à son profil. Après que l'utilisateur s'est authentifié, son espace de travail va être affiché. Dans ce qui suit, On va détailler un peu les choses pour chaque utilisateur et son interface.

**V.5.1.1 Administrateur : (espace administrateur)****Figure V.5 : interface d'accueil de l'administrateur.**

Cette interface, illustre l'interface de l'administrateur, elle dispose d'un menu d'icônes nécessaires à la gestion de l'emploi du temps (salle, prof, formation...), ainsi que l'icône de Déconnexion.

**V.5.1.2 Enseignant : (interface d'accueil)****Figure V.6 : interface d'accueil de l'enseignant.**

Cette interface, illustre l'interface d'accueil de l'enseignant, elle dispose d'un menu de quatre icônes. Une icône pour consulter son emploi du temps, une

autre pour consulter sa disponibilité, une autre pour modifier son mot de passe ainsi que l'icône de Déconnexion.

### V.5.1.3 Etudiant : (interface d'accueil) :



**Figure V.7 : interface d'accueil de l'étudiant.**

L'interface d'accueil de l'étudiant, elle dispose d'un menu de trois icones. Une icône pour consulter son emploi du temps, une autre pour modifier son mot de passe ainsi que l'icône de Déconnexion.

### V.5.2 Exemples d'interfaces de l'application :

**Remarque :** Vu le nombre important d'interfaces que notre application dispose, on va présenter juste quelques-unes.

#### V.5.2.1 Interfaces de gestion des utilisateurs : (administrateur)

L'administrateur va appuyer sur l'icône utilisateur sur le menu d'icônes et interface de gestion des utilisateurs va apparaître, illustrée par la figure suivante :

| Civilité | Nom      | Prenom    | Tel       | E mail          | Login   | Password | Profil   | Action            |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------------|---------|----------|----------|-------------------|
| M        | Mme      | amirouche | 554667200 | t@yahoo.fr      | tagine2 | massi    | prof     | + [edit] [delete] |
| Mlle     | Taouri   | A         | 554667200 | t@yahoo.fr      | karim12 | karim    | prof     | + [edit] [delete] |
| M        | tahir    | oussama   | 554667200 | t@yahoo.fr      | tahir   | ousama   | prof     | + [edit] [delete] |
| M        | tighrine | youva     | 554667200 | t@yahoo.fr      | karim   | youva    | prof     | + [edit] [delete] |
| M        | oukid    | ali       | 554666    | t@yahoo.fr      | aliali  | ali25    | prof     | + [edit] [delete] |
| M        | admin    | admin     | 554667200 | admin@gmail.com | admin   | admin    | Admin    | + [edit] [delete] |
| M        | tigrine  | juba      | 554667200 | tih@yahoo.fr    | massi   | fff      | Etudiant | + [edit] [delete] |

**Figure V.8 : interface « gestion des utilisateurs ».**

Nous avons mis à la disposition de l'administrateur :

- Des icônes modification et de suppression pour chaque utilisateur désigné sur la figure par le numéro (1).
- Un bouton désigné sur la figure par le numéro (2), pour ajouter un utilisateur, illustré par la figure suivante :

AJOUTER UN UTILISATEUR

Civilité

Nom

Prénom

Tel

E mail

Login

Password

Profil

Ajouter Retour

**Figure V.10 : interface « ajouter un utilisateur ».**

- Une interface pour faire une recherche des utilisateurs, illustrés par la figure suivant :

CHERCHER UN UTILISATEUR PAR SON NOM ET PRÉNOM

NOM

PRENOM

🔍 Précédent

**Figure V.11 : interface « recherche d'un utilisateur ».**

#### V.5.2.2 Interface de gestion des emplois du temps :

L'administrateur va appuyer sur l'icône emploi du temps sur le menu d'icônes et l'interface de gestion des emplois du temps va apparaître, illustrée par la figure suivante :

UNIVERSITE MOULOU MAMMERI DE TIZI-OUZOU  
جامعة مولود معمري

EMPLOI DU TEMPS | SALLE | MODULE | ENSEIGNANT | FORMATION | SEMESTRE | SECTION | GROUPE | UTILISATEUR | DÉCONNEXION

GESTION DES EMPLOIS DU TEMPS

| Formation | Semestre | Session  | Section   | Groupe | Action        |
|-----------|----------|----------|-----------|--------|---------------|
| S1        |          |          |           |        |               |
|           | S1       | sep2014  | section 1 | B1     | + [📅] [🖨] [✖] |
|           | S1       | sep2014  | section 1 | B2     | + [📅] [🖨] [✖] |
| RMSE      |          |          |           |        |               |
|           | S1       | sep2014  | section 2 | A1     | + [📅] [🖨] [✖] |
|           | S1       | sep2014  | section 2 | A2     | + [📅] [🖨] [✖] |
|           | S1       | sep2014  | section 2 | A3     | + [📅] [🖨] [✖] |
| L3        |          |          |           |        |               |
|           | S1       | sep2017  | section 2 | F1     | + [📅] [🖨] [✖] |
|           | S1       | sep2017  | section 2 | F2     | + [📅] [🖨] [✖] |
| ISI       |          |          |           |        |               |
|           | S2       | sep 2017 | Section 4 | L1     | + [📅] [🖨] [✖] |
| CPI       |          |          |           |        |               |
|           | S1       | sep2017  | section 3 | C1     | + [📅] [🖨] [✖] |

**Figure V.12 : interface « gestion des emplois du temps ».**

Nous avons mis à la disposition de l'administrateur :

- Des icônes de (création, consultation, modification et suppression) de chaque emploi du temps (pour un groupe, dans un semestre, pour une formation) désigné sur la figure par le numéro (1).
- Si l'admin veut créer un emploi du temps, il n'a qu'à appuyer sur la première icône en partant de la gauche, l'interface de création va apparaître, illustrée par la figure suivante :

**CREER UN EMPLOI DU TEMPS**

FORMATION : **SI**   SEMESTRE : **S1**   SECTION : **section 1**   Groupe: **B1**   [précédent](#)

|                 | 08:00-09:30                                                                                                                      | 09:30-11:00                                                                                        | 11:00-12:30                                                                                        | 12:30-14:00                                                                                        | 14:00-15:30                                                                                        | 15:30-17:00                                                                                        |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Samedi</b>   | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="valider"/>                               | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> |
| <b>Dimanche</b> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br>salle <input type="text"/><br><input type="button" value="valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> |
| <b>Lundi</b>    | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/>                               | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> |
| <b>Mardi</b>    | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/>                               | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> |
| <b>Mercredi</b> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="valider"/>                               | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> |
| <b>Jeudi</b>    | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/>                               | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> | Module <input type="text"/><br>Type <input type="text"/><br><input type="button" value="Valider"/> |

**Figure V.13 : interface « créer un emploi du temps ».**

- L'admin va choisir le module, le type et la salle dans la liste déroulante et il valide.
- Si l'admin veut consulter un emploi du temps, il n'a qu'à appuyer sur la deuxième icône en partant de la gauche dans l'interface de gestion des emplois du temps, l'interface de consultation va apparaître, illustrée par la figure suivante :

Emploi du temps (S1) de la specialité **RMSE**  
section 2 (A1)


1

|                 | 08:00-09:30                                                     | 09:30-11:00                                                          | 11:00-12:30                                                     | 12:30-14:00 | 14:00-15:30                                                          | 15:30-17:00 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Samedi</b>   | Module : mobilite<br>Type : TD<br>Prof : Taouri A<br>Salle : S1 | Module : mobilite<br>Type : TD<br>Prof : tahir oussama<br>Salle : S1 |                                                                 |             | Module : VHDL<br>Type : TD<br>Prof : Mme amirouche<br>Salle : Amphi1 |             |
| <b>Dimanche</b> |                                                                 |                                                                      |                                                                 |             |                                                                      |             |
| <b>Lundi</b>    |                                                                 |                                                                      |                                                                 |             | Module : VHDL<br>Type : TD<br>Prof : tahir oussama<br>Salle : S1     |             |
| <b>Mardi</b>    |                                                                 |                                                                      | Module : mobilite<br>Type : TD<br>Prof : Taouri A<br>Salle : S1 |             |                                                                      |             |
| <b>Mercredi</b> |                                                                 |                                                                      |                                                                 |             | Module : mobilite<br>Type : TD<br>Prof : tahir oussama<br>Salle : S1 |             |
| <b>Jeudi</b>    |                                                                 |                                                                      |                                                                 |             |                                                                      |             |

Figure V.14 : interface « consulter emploi du temps ».

- L'admin peut imprimer l'emploi du temps en appuyons sur le bouton « imprimer » désigné par le numéro (1) dans la figure précédente.

Emploi du temps (S1) de la specialité **SI**  
section 1 (B2)

|                 | 08:00-09:30                                                                       | 09:30-11:00                                                       | 11:00-12:30 | 12:30-14:00                                                              | 14:00-15:30                                                                | 15:30-17:00                                                                   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Samedi</b>   | Module :<br>Capture<br>Type : Cours<br>Prof : tighrine<br>youva<br>Salle : Amphi1 |                                                                   |             |                                                                          | Module :<br>Capture<br>Type : TD<br>Prof : tighrine<br>youva<br>Salle : S1 |                                                                               |
| <b>Dimanche</b> |                                                                                   |                                                                   |             |                                                                          |                                                                            |                                                                               |
| <b>Lundi</b>    |                                                                                   |                                                                   |             | Module : SE<br>Type : Cours<br>Prof : Mme<br>amirouche<br>Salle : Amphi1 |                                                                            |                                                                               |
| <b>Mardi</b>    |                                                                                   |                                                                   |             |                                                                          |                                                                            | Module :<br>Capture<br>Type : TP<br>Prof : tighrine<br>youva<br>Salle : Labo1 |
| <b>Mercredi</b> |                                                                                   | Module : SE<br>Type : TD<br>Prof : Mme<br>amirouche<br>Salle : S1 |             |                                                                          |                                                                            |                                                                               |

Figure V.15 : interface « emploi du temps imprimé ».



Civilité : **M**    Nom : **tighrine**    Prenom : **youva**    [Imprimer](#)

|          | 08:00-09:30                                                               | 09:30-11:00 | 11:00-12:30 | 12:30-14:00 | 14:00-15:30                                                       | 15:30-17:00                                                          |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Samedi   | Formation: SI<br>Module: Capture(Cours)<br>Groupe :----<br>Salle : Amphi1 |             |             |             | Formation :SI<br>Module: Capture(TD)<br>Groupe : B2<br>Salle : S1 |                                                                      |
| Dimanche |                                                                           |             |             |             |                                                                   |                                                                      |
| Lundi    |                                                                           |             |             |             |                                                                   |                                                                      |
| Mardi    |                                                                           |             |             |             |                                                                   | Formation :SI<br>Module: Capture(TP)<br>Groupe : B2<br>Salle : Labo1 |
| Mercredi | Formation :SI<br>Module: Capture(TP)<br>Groupe : B1<br>Salle : Labo1      |             |             |             |                                                                   |                                                                      |
| Jeudi    |                                                                           |             |             |             |                                                                   |                                                                      |

Figure V.16 : L'emploi du temps d'enseignant.

Emploi du temps salle

Salle : **S1**    Type **TD**    Bloc : **A**

|          | 08:00-09:30                                                            | 09:30-11:00 | 11:00-12:30                                                           | 12:30-14:00 | 14:00-15:30                                                                | 15:30-17:00 |
|----------|------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Samedi   | Formation : RMSE<br>Module :mobilité<br>Prof : Taouri A<br>Groupe : A1 |             |                                                                       |             |                                                                            |             |
| Dimanche |                                                                        |             |                                                                       |             |                                                                            |             |
| Lundi    |                                                                        |             |                                                                       |             | Formation :RMSE<br>Module :VHDL<br>Prof : tahir oussama<br>Groupe : A1     |             |
| Mardi    |                                                                        |             | Formation :RMSE<br>Module :mobilité<br>Prof : Taouri A<br>Groupe : A1 |             |                                                                            |             |
| Mercredi |                                                                        |             |                                                                       |             | Formation :RMSE<br>Module :mobilité<br>Prof : tahir oussama<br>Groupe : A1 |             |
| Jeudi    |                                                                        |             |                                                                       |             |                                                                            |             |

[Imprimer](#)    [Précédent](#)

Figure V.17 : L'emploi du temps des salles.



## V.5.2.3 Interface de gestion des salles :

| UNIVERSITE MOULOU MAMMERI DE TIZI-OUZOU<br>جامعة مولود معمري |       |        |            |                          |          |         |        |             |             |
|--------------------------------------------------------------|-------|--------|------------|--------------------------|----------|---------|--------|-------------|-------------|
| EMPLOI DU TEMPS                                              | SALLE | MODULE | ENSEIGNANT | FORMATION                | SEMESTRE | SECTION | GROUPE | UTILISATEUR | DÉCONNEXION |
| GESTION DES SALLES                                           |       |        |            |                          |          |         |        |             |             |
| Libelle de la salle                                          | Type  | bloc   | capacité   | Action                   |          |         |        |             |             |
| Labo1                                                        | TP    | A      | 30         | Afficher emploi du temps |          |         |        |             |             |
| Labo2                                                        | TP    | A      | 30         | Afficher emploi du temps |          |         |        |             |             |
| S1                                                           | TD    | A      | 30         | Afficher emploi du temps |          |         |        |             |             |
| S2                                                           | TD    | A      | 30         | Afficher emploi du temps |          |         |        |             |             |
| S3                                                           | TD    | A      | 30         | Afficher emploi du temps |          |         |        |             |             |
| S5                                                           | TD    | A      | 30         | Afficher emploi du temps |          |         |        |             |             |
| S4                                                           | TD    | A      | 30         | Afficher emploi du temps |          |         |        |             |             |
| Amphi1                                                       | Cours | A      | 150        | Afficher emploi du temps |          |         |        |             |             |
| amphi2                                                       | Cours | A      | 120        | Afficher emploi du temps |          |         |        |             |             |

Figure V.18 : interface « gestion des salles ».

## V.5.2.4 Interface de gestion des modules :



UNIVERSITE MOULOU MAMMERI DE TIZI-OUZOU

جامعة مولود معمري

XOΛoξX Cι!A oXCΛoEo

EMPLOI DU TEMPS

SALLE

MODULE

ENSEIGNANT

FORMATION

SEMESTRE

SECTION

GROUPE

UTILISATEUR

DÉCONNEXION

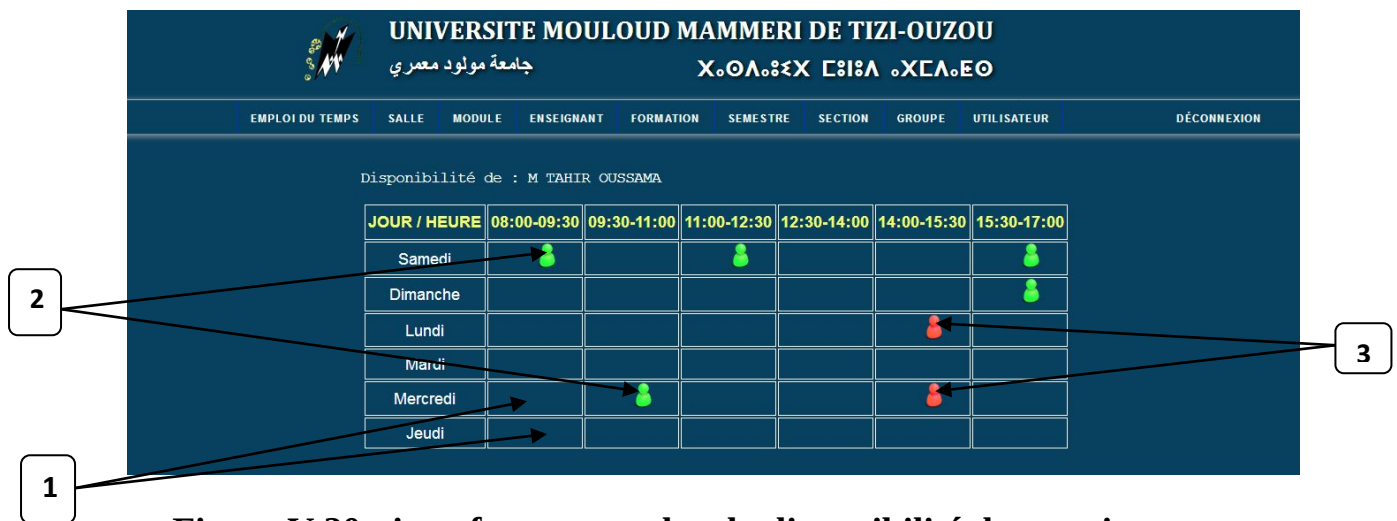
GESTION DES MODULES

RECHERCHER UN MODULE

| Libelle de formation | Semestre | Libelle de module | volume horaire | Action                                                                                                                                                                      |
|----------------------|----------|-------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SI                   |          |                   |                |                                                                                                                                                                             |
|                      | S1       | Capture           | 20             |   |
|                      | S1       | interprete        | 15             |   |
|                      | S1       | SE                | 14             |   |
| RMSE                 |          |                   |                |                                                                                                                                                                             |
|                      | S1       | mobilité          | 20             |   |
|                      | S1       | VHDL              | 12             |   |
| CPI                  |          |                   |                |                                                                                                                                                                             |
|                      | S1       | THL               | 20             |   |
|                      | S1       | RNTIC             | 20             |   |
|                      | S1       | securite          | 20             |   |
| L3                   |          |                   |                |                                                                                                                                                                             |
|                      | S1       | C++               | 20             |   |

Figure V.19 : interface « gestion des modules ».

### V.5.2.5 Interface pour consulter la disponibilité des profs :



**Figure V.20 : interface « consulter la disponibilité des enseignants ».**

- Le numéro (1) sur la figure, veut dire que l'enseignant n'est pas disponible.
- Le numéro (2) sur la figure, veut dire que l'enseignant est disponible et qu'il n'est pas programmé pour une séance de cours.
- Le numéro (3) sur la figure, veut dire que l'enseignant est disponible et qu'il est programmé pour une séance de cours.

### Conclusion :

A la fin de la réalisation, le résultat sera une application qui fait la génération des emplois du temps des différentes promotions et enseignants sans aucun conflit au niveau des séances.

Cette application a permis de répondre aux besoins administratifs par la résolution des problèmes de la gestion des emplois du temps ainsi que les conflits qui peuvent exister.

# **Conclusion Générale**

## Conclusion Générale

---

L'objectif de notre travail était de développer une application web pour la gestion des emplois du temps dans l'université, afin de faciliter la vie de toutes personnes participant à la mise en place de cette dernière, et ainsi exploiter au mieux les ressources humaines et matérielles.

Ce projet reste pour nous, une excellente expérience qui a permis d'appliquer une grande partie de ce que nous avons appris, et c'est satisfaisant de se rendre compte que ce que nous avons produit, va finalement pouvoir servir à l'élaboration d'un emploi du temps.

La réalisation de ce travail nous a permis de bénéficier de plusieurs avantages. Dans un premier temps, nous avons pu approfondir nos connaissances théoriques et pratiques en rapport avec le Web et les techniques de programmation et dans un second temps, nous nous sommes familiarisés avec un certain nombre d'outils et de logiciels de développement Web.

Il reste un travail à faire. Actuellement les affectations se font de manière semi-automatique, c.à.d. que le système laisse le choix à l'opérateur l'affectation manuelle d'un module à un enseignant en surveillant la disponibilité des ressources et des enseignants. Il serait intéressant de passer dans le futur à l'affectation automatique.

Enfin, on espère que notre travail sera d'une utilité à toute personne intéressée par ce sujet et que la gestion du temps prenne une place importante dans la vie quotidienne des personnes.

### **Bibliographie :**

**[Amirouche, 2009]** : conception et réalisation d'un système d'information pour la gestion des prêts d'une bibliothèque universitaire cas : bibliothèque informatique réalisé par : Sardou et Redaoui proposé par : Mme Amirouche Promotion 2008-2009.

**[Burke et all, 1997]**: Burke E, kingston j, Jackson k, Weare R., "Automated university Timetabling : the state of the art", the Computer Journal 40 (9) 565-571, 1997.

**[Babes et all]** :M. Babes et H. Ounas, « Elaboration d'un algorithme génétique pour résoudre le problème d'emploi du temps d'université », Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie.

**[Bruno, 2009]** : Bruno Suchaut, « L'organisation et l'utilisation du temps scolaire » Irédu-CNRS et Université de Bourgogne, Mai 2009

**[Chan et all, 2002]** : Chan Yew Chéong, Peter, « La planification du personnel : acteurs, actions et termes multiples pour une planification opérationnelle des personnes », Thèse de doctorat, Institut IMAG, Université Joseph Fourier-Grenoble, 1 octobre 2002.

**[Chahid, 2003]** : Créer et mettre en ligne un site web de A à Z, Chahid Khichane, Edition El Maarifa 2003.

**[Desmont, 2008]** : Conception Web, Dominique Desmont. Edition : ENI 2008.

**[Gilles, 2009]** : Gilles Roy, « Conception de bases de données avec UML » Edition 2009.

**[Matthieu, 2008]** : Matthieu Aubry, Jeremie Guidoux, Quentin Marguet, Mathieu Vénisse-Garson, « Gestion Emploi du temps » Université de Nantes, Novembre 2008.

**[Olivier, 2006]** : Olivier Sigaud « Introduction à la modélisation orientée objets avec UML » Edition 2005-2006

**[Robert, 2003]** : Remy-Robert, Alexandre Joseph, « Systèmes interactifs d'aide à l'élaboration de plannings de travail de personnel », Thèse de doctorat, Laboratoire TIMC, Institut IMAG, Université Joseph Fourier-Grenoble, 07 novembre 2003.

## Références

---

**[S.graine, 2002]** :S .graine, 2002 : Merise pour concevoir et réaliser un système d'information, édition l'abeille 2002

**[Troudi, 2006]** : Mme Troudi Fatiha « Résolution du problème de l'emploi du temps : Proposition d'un algorithme évolutionnaire multi objectif », Université Mentouri – Constantine, 2005-2006