



Mémoire de Fin d'Etudes de MASTER ACADÉMIQUE

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 : « Département Informatique de l'université Mouloud
MAMMERI de Tizi-Ouzou »*

Proposé et dirigé par :

 *M^{me} Malika BELKADI*

Réalisé par :

 *M^r BOULTOUAK Fatah*

 *M^{me} AKLIOUAT Kahina*

Promotion 2018-2019

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce travail dans les meilleures conditions.

Nous tenons à exprimer toute nos reconnaissances à madame Malika BELKADI, nous la remercions de nous avoir encadrés, orientés, aidés et conseillés pendant la réalisation de ce travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les enseignants du département informatique et toutes les personnes qui par leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions et ont accepté à nous rencontrer et répondre à nos questions durant nos recherches.

Nous voudrions également remercier les membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail et pour toutes leurs remarques et critiques.

À tous les gens intervenants, de loin ou de près, pour élaborer ce travail, nous leurs présentons notre remerciement, notre respect et notre gratitude.

Finalement on remercie nos parents, et nos proches pour leur soutien moral.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

*Mes très chers parents, qui n'ont jamais
cessé de m'encourager et me soutenir, mes frères,*

Mon épouse et mes très chères filles

« Dalya » et « Lyna »

Toute ma famille sans exception,

Mes amis et mes collègues de travail

Fatah

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Toute ma Famille et mes amis.

Particulièrement à mes chers parents, mon époux

*Fatah, qui m'a beaucoup soutenu, mes très
chères et adorables petites filles Dalya et Lyna
et mes chères sœurs et Frères*

*Mes amies : Nadira , Sabrina ,Lila et mes
collègues de travail.*

Kahina

INTRODUCTION GENERALE

Dans de nombreux domaines de la vie professionnelle, on se trouve confronter au problème de la planification d'horaire de travail. Elle consiste à allouer des ressources données à des objets dans un intervalle de temps, de façon à satisfaire au mieux un ensemble d'objectifs tels que l'amélioration de la qualité de service et l'amélioration des conditions de travail.

Parmi la vaste famille des problèmes de planification d'horaire, on trouve celui de la confection 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.

Le problème de l'emploi du temps est un problème ardu dont la réalisation à la main est une tâche draconienne qui peut mobiliser plusieurs personnes, plusieurs jours de travail. Sans oublier, que toute modification des données du problème peut complètement remettre en cause la solution trouvée.

D'une manière générale, le problème de l'emploi du temps consiste à définir un certain nombre d'affectations qui permettent d'assigner plusieurs ressources (humaines, matérielles,...etc) sur une période de temps, tout en respectant les contraintes imposées par les entités citées (disponibilité des ressources humaines, matérielles,...etc).

Ces difficultés, ont induit l'idée d'assister par ordinateur l'élaboration d'une application web pour la gestion des emplois du temps afin de trouver une solution adéquate, précise et efficace. En prenant comme cas d'application les contraintes et les spécificités du département informatique de l'université « Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou ».

Notre mémoire est structuré en quatre chapitres :

- Chapitre I : « Généralité sur les réseaux, Internet, Web et client/serveur », nous avons présenté des notions de base sur les réseaux, plus particulièrement le réseau mondial (Internet) et son service le plus populaire qui est le Web sans oublier l'architecture client/serveur sur laquelle se base le fonctionnement de l'Internet.
- Chapitre II : «présentation de l'organisme d'accueil et Etude de l'existant » nous avons présenté une vue globale de la faculté de génie électrique et informatique de l'université « Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou », ainsi que l'étude du système pédagogique du département informatique.
- Chapitre III : « Analyse et Conception », nous avons décrit le déroulement étape par étape de l'analyse et de la conception de notre application
- Chapitre IV : « Réalisation et mise en œuvre », nous avons décrit en particulier l'environnement dans lequel nous avons programmé notre application, les langages de programmation utilisés et nous terminerons par la description des principales interfaces de l'application.

Enfin, nous clôturons ce mémoire par une conclusion générale et perspectives.

I. Introduction :

Au cours de ces dernières années, les nouvelles technologies de l'information et de la communication ont connu un bouleversement marqué par l'apparition de l'Internet et par sa croissance exponentielle.

Ces années ont aussi été marquées par l'entrée en scène de *World Wide Web* (WWW), l'une des applications qui a popularisé Internet et qui a rendu les médias grand public attentifs à Internet.

Nous allons présenter dans ce chapitre des notions de base sur les réseaux, plus particulièrement le réseau mondial (Internet), les services offerts par ce dernier et sa principale application qui est le web.

II. Généralité sur les réseaux :

II.1. Définition : [1]

D'une manière générale, un réseau n'est rien d'autre qu'un ensemble d'objets ou de personnes connectés ou maintenus en liaisons et dont le but est d'échanger des informations ou des biens matériels.

Un réseau informatique est un ensemble des ressources de communication (matérielles et logicielles), d'ordinateurs et des clients cherchant à exploiter ces ressources afin de répondre à un besoin d'échange d'informations.

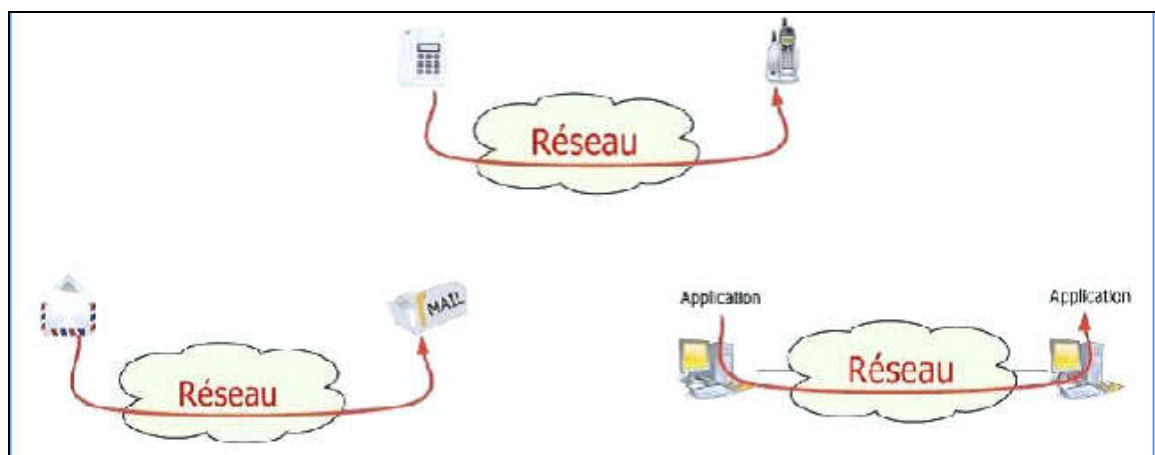


Figure II.1 : Exemple d'un réseau

II.2. Avantages de la mise en réseau des ressources : [2]

- Le partage des ressources :

- * Des périphériques tels que les imprimantes, les lecteurs, les graveurs ou les scanners ...,
- * Des données telles que les fichiers et les logiciels.

- Les facilités : amélioration de la réactivité dans l'entreprise.

- * Gestion du temps de connexion de certains postes de travail,
- * Personnalisation de son environnement,
- * Dialogue en temps réel entre postes (messagerie électronique, talk).

- Fiabilité du système :

- * Protection d'accès aux fichiers et aux logiciels par mot de passe,
- * Duplication des machines et/ou des données.

- Réduction des coûts :

- * Diminution de la taille des ordinateurs,
- * Tendance actuelle : un ordinateur par personne, données partagées, serveur,
- * Beaucoup d'ordinateurs groupés : notion de réseaux locaux d'entreprises.

II.3. Types de réseaux: [2]

On distingue différents types de réseaux, selon leur taille (nombre de machines), leur vitesse de transfert des données ainsi que leur localisation. On peut distinguer ces types de réseaux (selon l'étendue) :

1- Le PAN: (Personal Area Network ou réseaux personnels) : Souvent de faible portée, on l'utilise surtout pour les liaisons sans fil. Il s'étend sur 1 mètre carré environ.

2- Le LAN : (Local Area Network ou réseau local d'entreprise) :

- Assure la mise en commun des ressources au sein d'une entreprise voir un campus.
- Le diamètre de la surface qu'il dessert n'excède pas quelques kilomètres.
- Le débit nominal est de quelques Mégabits par seconde.
- Il ne dessert qu'une seule organisation située dans un domaine privé.
- Il échappe donc aux éventuels monopoles des télécommunications :
 - **DAN** (Départemental Area Network) : réseau départemental.
 - **BAN** (Building Area Network) : réseau d'établissement quelques centaines de mètres.
 - **CAN** (Campus Area Network) : réseau de terrain de quelques kilomètres.

3- Le MAN: (Métropolitain Area Network ou réseau métropolitain ou urbain)

- Réseau intermédiaire desservant une ville entière mais utilise la technologie des réseaux locaux.
- Assure la mise en commun des ressources au sein d'une entreprise voir un campus,
- Existe en analogique (réseau câblé) et surtout en numérique (FDDI).

4- Le WAN : (Wide Area Network ou réseau à grande distance)

- Dessert des pays entiers,
- Le débit binaire est généralement inférieur au mégabit par seconde.
- Les composants appartiennent à plusieurs organisations :
 - Les fournisseurs réseau possèdent les moyens de transmission,
 - Les utilisateurs privés possèdent les équipements terminaux.
- Utilise les satellites, transpac (x25), réseaux téléphoniques commutés, télex...

II.4. Topologies des réseaux informatiques: [3]

L'arrangement physique, c'est-à-dire la configuration spatiale des équipements du réseau est appelé topologie physique. On distingue généralement les topologies suivantes :

a. Topologie en bus:

Lors de l'émission de données sur le bus par une station de travail, l'ensemble des stations de travail connectées sur le bus la reçoivent. Seule la station de travail à qui le message est destiné la recopie.

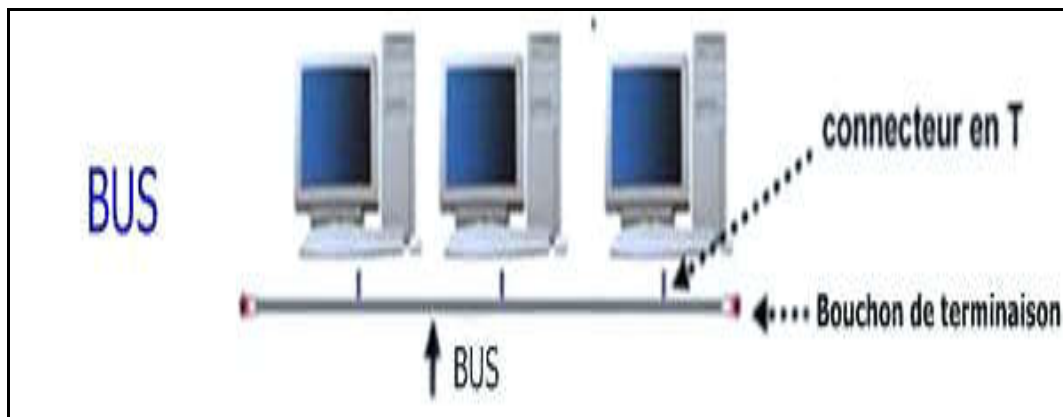


Figure II.2 - Topologie en bus

Avantage :

- Facile à mettre en œuvre.
- Possède un fonctionnement simple.
- Plus adapté pour les réseaux de petite taille.

Inconvénients :

- Si une connexion est défectueuse, l'ensemble du réseau est affecté.
- La longueur du câble est limitée, par conséquent limite le nombre d'ordinateurs qui peuvent être connectés.

b. Topologie en étoile :

L'ensemble des stations de travail est connecté à un concentrateur qui examine le contenu du message, qui le régénère, et qui le transmet qu'à son destinataire. C'est en réalité un réseau de "n" liaisons point par point, car il établit un circuit entre une paire d'utilisateurs.



Figure II.3 Topologie en étoile

Avantage :

- La défection d'un poste n'empêche pas le bon fonctionnement du réseau.

Inconvénient :

- Une panne du concentrateur paralyse entièrement le fonctionnement du réseau car sans lui aucune communication n'est possible entre les ordinateurs.

c. Topologie en anneau :

L'information circule le long de l'anneau dans un seul sens. A chaque passage d'un message au niveau d'une station de travail, celle-ci regarde si le message lui est destiné, si c'est le cas elle le recopie.

Cette technologie est utilisée par les réseaux Token Ring et FDDI (Fiber Distributed Data Interface, réseau double anneaux).

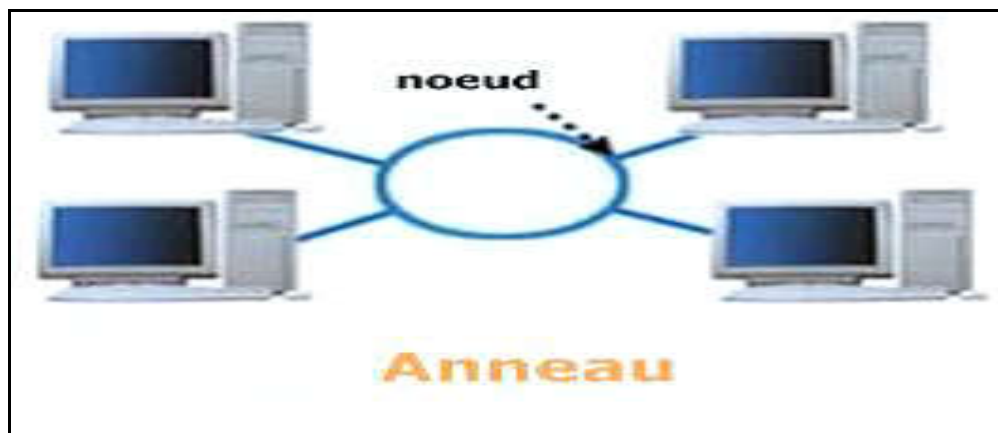


Figure II.4 Topologie en anneau

Avantage :

- Ne nécessite pas un serveur central puisque la communication entre deux ordinateurs passe par tous les autres ordinateurs.

Inconvénient :

- Une modification sur un ordinateur du réseau affecte le rendement de l'ensemble du réseau.

II.5. L'architecture des réseaux: [4]

Tous les applicatifs réseaux doivent pouvoir communiquer entre eux, quel que soit l'architecture ou la plate-forme utilisée. Pour cela, les opérations sur les réseaux ont été divisées en plusieurs phases de base, de manière à simplifier la portabilité des applicatifs sur toutes les plates-formes. C'est ce que l'on appelle le modèle en couche. Un standard a été alors créé, normalisé par l'Open Systems Interconnexion Référence Model (modèle de référence d'interconnexion des systèmes ouverts) sous la référence OSI-RM, utilisant sept (7) couches distinctes.

L'architecture TCP/ IP est similaire à ce modèle en couche, mais ne dispose que de quatre (4) couches dans la plupart des cas.

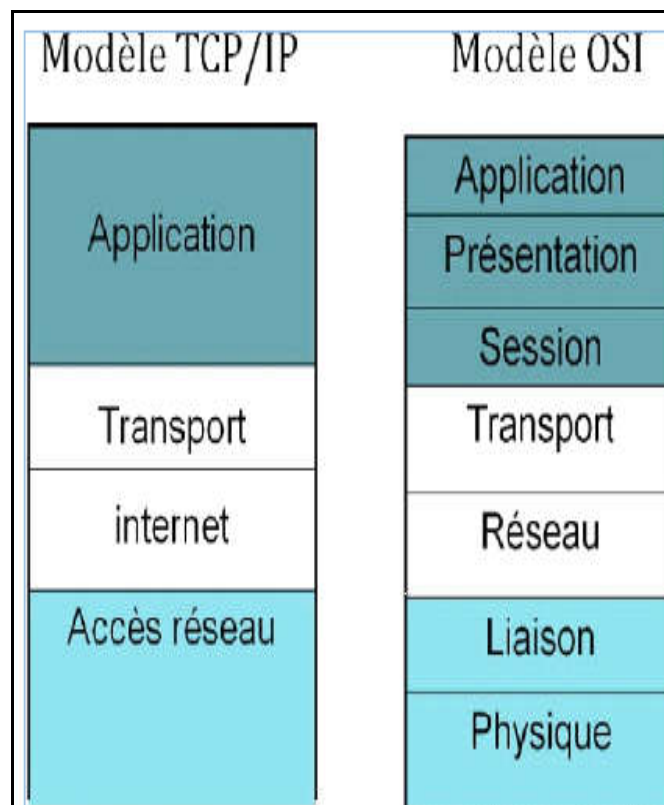


Figure I.5 : Architecture des réseaux

a. Architecture OSI :

a.1. Définition : [5]

Au début des années 70, chaque constructeur a développé sa propre solution réseau autour d'architectures et de protocoles privés (SNA d'IBM, DECnet de DEC, DSA de Bull, TCP/IP du DoD,...) et il s'est vite avéré qu'il serait impossible d'interconnecter ces différents réseaux «propriétaires» si une norme internationale n'était pas établie. Cette norme établie par l'International Standard Organization (ISO) est la norme Open System Interconnection (OSI, interconnexion de systèmes ouverts).

Un système ouvert est un ordinateur, un terminal, un réseau, n'importe quel équipement respectant cette norme et donc apte à échanger des informations avec d'autres équipements hétérogènes et issus de constructeurs différents.

Le premier objectif de la norme OSI a été de définir un modèle d'architecture de réseau basé sur un découpage en sept couches, chacune de ces couches correspondant à une fonctionnalité particulière d'un réseau. Les couches 1, 2, 3 et 4 sont dites basses et les couches 5, 6 et 7 sont dites hautes.

a.2 Les sept couches du modèle OSI : [6]

- ✓ **La couche Physique (couche 1) :** Fournit les moyens mécaniques, optiques, électroniques, fonctionnels et procéduraux nécessaires à l'activation, au maintien et à la désactivation des connexions physiques nécessaires à la transmission de trains de bits.
- ✓ **La couche Liaison de données (couche 2) :**

- Assure la transmission d'informations entre (deux ou plusieurs) systèmes immédiatement adjacents.
 - Détecte et corrige, dans la mesure du possible, les erreurs issues de la couche inférieure. Les objets échangés sont souvent appelés trames ("frames").
- ✓ **La couche Réseau (couche 3) :** Achemine les informations à travers un réseau pouvant être constitué de systèmes intermédiaires (routeurs). Les objets échangés sont souvent appelés paquets ("packets").
- ✓ **La couche Transport (couche 4) :** Assure une transmission de bout en bout des données. Maintient une certaine qualité de la transmission, notamment vis-à-vis de la fiabilité et de l'optimisation de l'utilisation des ressources. Les objets échangés sont souvent appelés messages (de même pour les couches supérieures).
- ✓ **La couche Session (couche 5) :** Fournit aux entités coopérantes les moyens nécessaires pour synchroniser leurs dialogues, les interrompre ou les reprendre tout en assurant la cohérence des données échangées.
- ✓ **La couche Présentation (couche 6) :**
- Se charge de la représentation des informations que les entités s'échangent.
 - Masque l'hétérogénéité de techniques de codage utilisées par les différents systèmes.
- ✓ **La couche Application (couche 7) :** C'est dans la couche application que se situent la plupart des programmes réseau. Elle Donne aux processus d'application les moyens d'accéder à l'environnement de communication de l'OSI. Comporte de nombreux protocoles adaptés aux différentes classes d'application.

b. Architecture TCP / IP : [7]

Le modèle TCP/IP désigne communément une architecture réseau, mais cet acronyme désigne en fait 2 protocoles étroitement liés : un protocole de transport, TCP (Transmission Control Protocol) qu'on utilise « par-dessus » un protocole réseau, IP (Internet Protocol). Ce qu'on entend par « modèle TCP/IP », c'est en fait une architecture réseau en 4 couches dans laquelle les protocoles TCP et IP jouent un rôle prédominant, car ils constituent l'implémentation la plus courante. Par abus de langage, TCP/IP peut donc désigner deux choses : le modèle TCP/IP et la suite de deux protocoles TCP et IP.

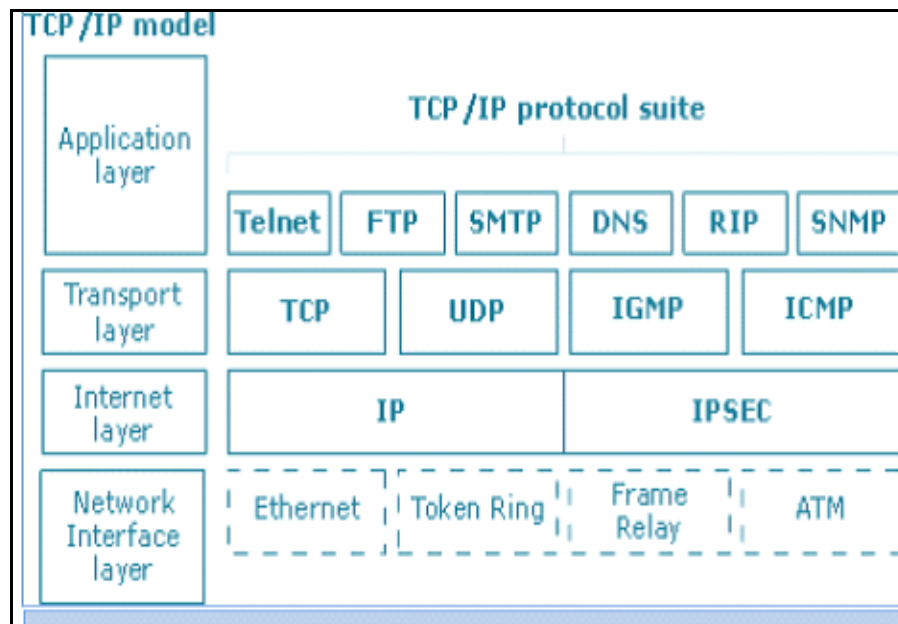


Figure I.6 : Protocole TCP/IP

Les rôles des différentes couches sont les suivants :

- **Couche Accès réseau** : elle spécifie la forme sous laquelle les données doivent être acheminées quel que soit le type de réseau utilisé.
- **Couche Internet** : elle est chargée de fournir le paquet de données (datagramme).
- **Couche Transport** : elle assure l'acheminement des données, ainsi que les mécanismes permettant de connaître l'état de la transmission.
- **Couche Application** : elle englobe les applications standard du réseau (Telnet, SMTP, FTP, ...).

II.6 Comparaison du modèle TCP/IP avec le modèle OSI et critique : [7]

Tout d'abord, les points communs. Les modèles OSI et TCP/IP sont tous les deux fondés sur le concept de pile de protocoles indépendants. Ensuite, les fonctionnalités des couches sont globalement les mêmes.

Au niveau des différences, on peut remarquer la chose suivante : le modèle OSI faisait clairement la différence entre 3 concepts principaux, alors que ce n'est plus tout à fait le cas pour le modèle TCP/IP. Ces 3 concepts sont les concepts de services, interfaces et protocoles. En effet, TCP/IP fait peu la distinction entre ces concepts, et ce malgré les efforts des concepteurs pour se rapprocher de l'OSI. Cela est dû au fait que pour le modèle TCP/IP, ce sont les protocoles qui sont d'abord apparus. Le modèle ne fait finalement que donner une justification théorique aux protocoles, sans les rendre véritablement indépendants les uns des autres.

Enfin, la dernière grande différence est liée au mode de connexion. Certes, les modes orienté connexion et sans connexion sont disponibles dans les deux modèles mais pas à la même couche : pour le modèle OSI, ils ne sont disponibles qu'au niveau de la couche réseau (au niveau de la couche transport, seul le mode orienté connexion n'est disponible), alors qu'ils ne sont disponibles qu'au niveau de la couche transport pour le modèle TCP/IP (la couche internet n'offre que le mode sans connexion). Le modèle TCP/IP a donc cet avantage par rapport au modèle OSI : les applications (qui utilisent directement la couche transport) ont véritablement le choix entre les deux modes de connexion.

III. Architecture client/serveur :

III.1. Qu'est-ce que le client/serveur ?

Bien que le terme client/serveur est devenu le maître mot en informatique, il n'existe aucun consensus sur sa définition. Le modèle client/serveur de base met en jeu un processus client, qui demande l'exécution d'un service, et un processus serveur qui réalise ce service.

Le client et le serveur sont deux entités distinctes fonctionnant ensemble pour accomplir une tâche, ils sont localisés sur deux machines reliées par un réseau de communication. Ce modèle a été introduit pour mettre en œuvre les premières applications réparties (transfert de fichiers, courrier électronique, etc...), réalisées chacune par un protocole applicatif spécifique.

III.2. Fonctionnement du modèle client/serveur:

Le dialogue entre client et le serveur consiste en la transmission d'une requête à un serveur, qui exécute l'opération demandée et envoie en retour la réponse au client.

La technique de dialogue entre ces deux processus est illustrée dans la **figure III.1 [8]** :

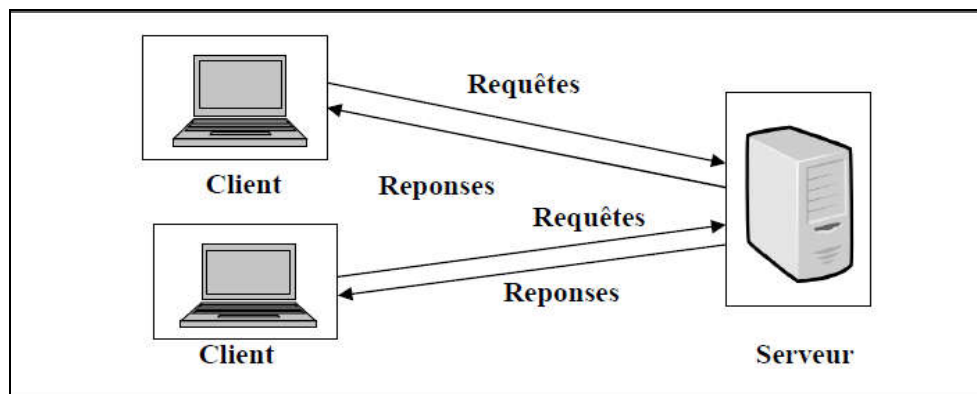


Figure III.1 : Principe de fonctionnement du modèle client/serveur

III.3. Notions de base : Les notions de bases sont :

- **Le client**: Processus demandant l'exécution d'une opération à un autre processus par envoi d'un message contenant le descriptif de l'opération à exécuter et attendant la réponse à cette opération par un message en retour.
- **Le serveur**: Processus accomplissant une opération sur demande d'un client et transmettant la réponse à ce client.
- **La requête**: Message transmis par un client à un serveur décrivant l'opération à exécuter pour le compte du client.
- **La réponse**: Message transmis par un serveur à un client suite à l'exécution d'une opération contenant les paramètres de retour de l'opération.

III.4. Les différents modèles du client/serveur :

Dans le modèle client/serveur, il y a trois principaux modèles qui sont : [9]

III.4.1. Le client/serveur de données :

Dans ce cas, le serveur assure les tâches de gestion, stockage et de traitement de données. C'est le cas le plus connu de client/serveur et qui est utilisé par les grands SGBD.

La base de données avec tous ses outils (maintenance, sauvegarde ...) est installée sur un poste serveur. Sur les clients, un logiciel d'accès est installé permettant d'accéder à la base de données du

serveur. Tous les traitements sur les données sont effectués sur le serveur qui renvoie les informations demandées (souvent à travers une requête SQL) par le client.

III.4.2. Le client/serveur de présentation :

Dans ce cas, la présentation des pages affichées par le client est intégralement prise en charge par le serveur. Cette organisation présente l'inconvénient de générer un fort trafic réseau.

III.4.3. Le client/serveur de traitement :

Dans ce cas, le serveur effectue des traitements à la demande du client. Il peut agir de traitement particulier sur des données, de vérification de formulaire de saisie, de traitement d'alarme...etc.

Ces traitements peuvent être réalisés par des programmes installés sur des serveurs mais également intégrés dans des bases de données (triggers, procédures stockées...), dans ce cas la partie donnée et les traitements sont intégrés.

III.5. Les caractéristiques du modèle client/serveur :

Le modèle client/serveur doit avoir les caractéristiques suivantes : [10]

- Le serveur procure des services et le client consomme des services;
- La relation existante entre le client et le serveur est indépendante des machines concernées ;
- Un serveur procure des services à de nombreux clients et régule l'accès de ces derniers à ses ressources ;
- Le client et le serveur peuvent exister sur des plates-formes matérielles différentes;
- L'échange entre le client et le serveur est une interaction basée sur des messages;
- Le serveur devient le client d'un autre serveur lorsqu'il a besoin d'informations dépassant le cadre de celles qu'il traite;
- Le client peut accéder à plusieurs serveurs;
- Le client assume la plus grande part de la charge de traitement, de manière à ce que le serveur puisse procurer simultanément des services à un grand nombre de client.

III.6. Avantages et inconvénients du modèle client/serveur :

Le modèle client/serveur comme tout modèle à ses avantages et des inconvénients.

III.6.1. Avantages :

Le modèle client/serveur est particulièrement recommandé pour des réseaux nécessitant un grand niveau de fiabilité, ses principaux avantages sont : [10]

- **Des ressources centralisées:** Etant donné que le serveur est le centre du réseau, il peut gérer des ressources communes à tous les utilisateurs, comme par exemple une base de données centralisées, afin d'éviter les problèmes de redondance et de contradiction.
- **Une meilleure sécurité:** Car le nombre de point d'entrée permettant l'accès aux données est moins important.
- **Une administration au niveau serveur:** Les clients ayant peu d'importance dans ce modèle ont besoin d'être administré.
- **Un réseau évolutif:** Grâce à cette architecture, il est possible de supprimer ou ajouter des clients sans perturber le fonctionnement du réseau et sans modification majeure.

III.6.2. Inconvénients :

L'architecture client/serveur a tout de même quelques lacunes parmi lesquelles, on cite :

- **Un cout élevé:** dû à la technicité du serveur,
- **Un maillon faible:** le serveur est le seul maillon faible du réseau client/serveur, étant donné que tout le réseau est architecturé de lui, heureusement, le serveur à une grande tolérance aux pannes.

III.7. Evolution de l'architecture client/serveur :

On peut définir l'architecture client/serveur comme étant une méthodologie informatique de communication entre plusieurs machines (clients) et une machine serveur. Ce dernier est installé quelque part dans le monde, il s'occupe de l'installation des services; le partage des périphériques, de mémoriser les données sur son disque dur, et les distribuer suite à une demande client. [10]

III.7.1.Présentation de l'architecture client/serveur à deux niveaux :

La **figure III.2** représente l'architecture à deux niveaux qui caractérise les systèmes client /serveur dans lesquels le client demande une ressource et le serveur la lui fournit directement. Cela signifie que le serveur ne fait pas appel à une autre application afin de fournir le service.

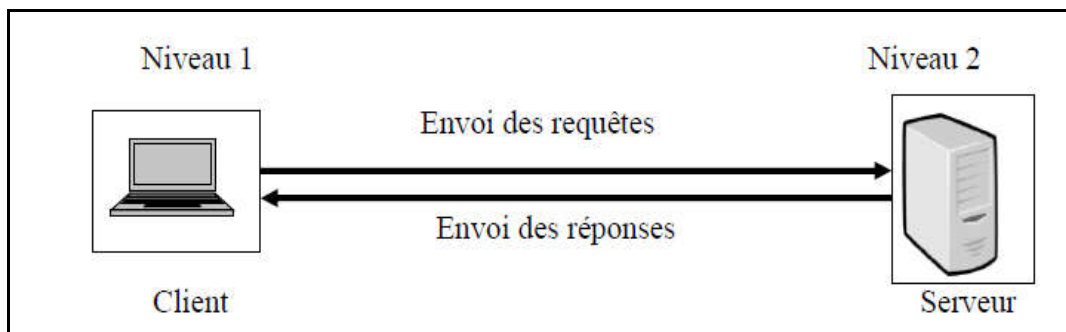


Figure III.2 : Architecture client/serveur à deux niveaux.

III.7.2. Présentation de l'architecture client/serveur à trois niveaux :

Dans l'architecture à trois niveaux (**Figure III.3**), il existe un niveau intermédiaire, c'est-à-dire que l'on a généralement une architecture partagée entre :

- Le client: le demandeur de ressources.
- Le serveur d'application: le serveur chargé de fournir la ressource mais faisant appel à un autre serveur. Le serveur secondaire (généralement un serveur de base de données), fournissant un service au premier serveur.

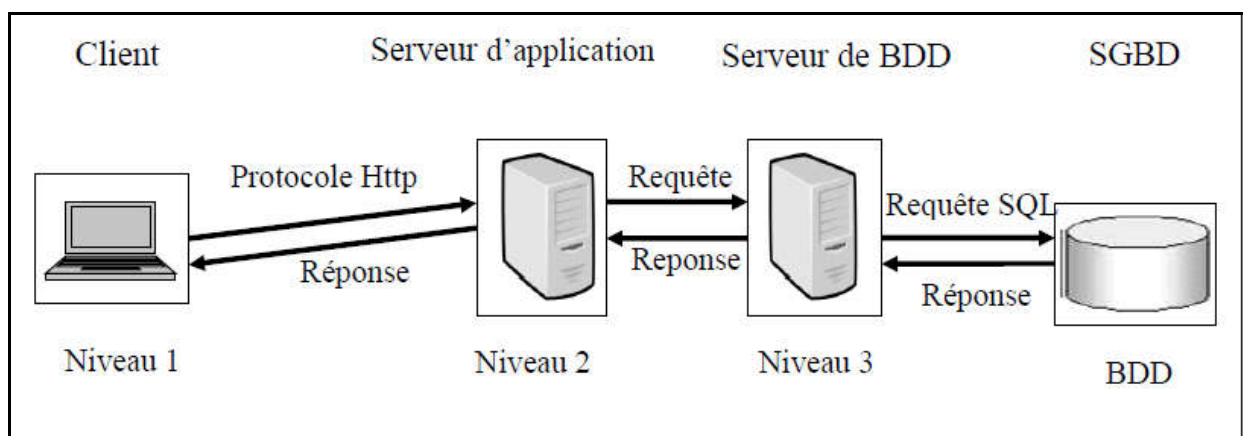


Figure III.3 : Architecture client/serveur à trois niveaux.

III.7.3. Présentation de l'architecture client/serveur à multi-niveaux :

Dans l'architecture à trois niveaux (**Figure III.4**), chaque serveur (niveaux deux et trois) effectue une tâche (un service) spécialisée. Un serveur peut utiliser les services d'un ou plusieurs autres serveurs afin de fournir son propre service. Par conséquent, l'architecture à trois niveaux est potentiellement architecture à N niveaux

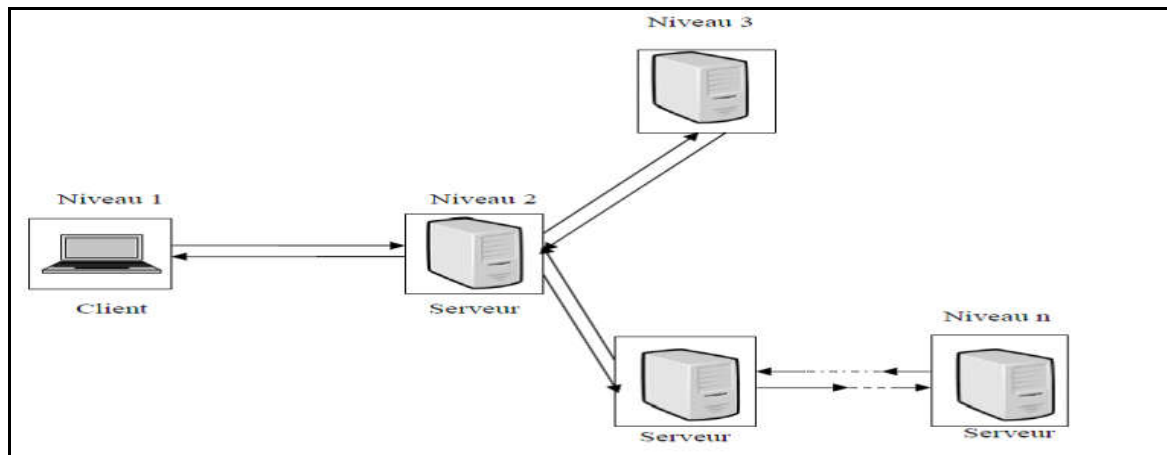


Figure III.4 : Architecture client/serveur à multi niveaux

IV. Internet et les technologies du web :

IV.1. Internet : [11]

IV.1.1. Définition :

Le mot Internet vient du terme anglais « Internetwork », " inter" pour « interconnexion " et "net" pour "network". C'est un réseau international d'ordinateurs qui communiquent entre eux grâce à un protocole d'échange de données standard (TCP/IP).

Les différents ordinateurs branchés au réseau Internet communiquent entre eux, et la démarche est transparente pour l'utilisateur.

IV.1.2. Services disponibles sur le réseau Internet : [11]

L'internet offre de nombreux services dont les principaux sont décrits ci-après :

- **Courier électronique (E-mail Electronic mail)** : C'est un outil de messagerie très puissant qui permet de joindre toute personne ayant accès au réseau, à l'aide de l'adresse électronique qui lui est automatiquement attribuée sur un site. Cette adresse se décompose généralement en deux parties séparées par un symbole spécial (@).
- **Forums (News, Usenet)** : Il permet de participer à des discussions sur des thèmes très variés (informatiques, loisirs, sport...), en consultant les messages échangés et en contribuant à la discussion par ajout d'un message au forum.
Ce système particulier centralise les informations sur un serveur, au lieu de les dupliquer pour chaque participant au forum.
- **Téléchargement (FTP, File Transfert Protocol)** : C'est un service d'échange de fichiers. Il permet de déposer des fichiers sur une machine. La distribution de logiciels gratuits, la diffusion d'images, de sons, de notes, de cours pour les étudiants ou d'articles scientifiques sont les utilisations les plus courantes de ce service.

- **Accès à un système distant (Telnet)** : Cet outil permet de travailler sur un système informatique à distance (permet l'accès aux ressources d'un ordinateur distant). Ce service est très souvent utilisé pour accéder à des bases de données ou des applications centralisées. Cela ouvre par exemple des possibilités pour le travail à domicile, mais l'apparition d'autres services puissants tels que le web a fait que ce service soit de nos jours en voie de disparition.
- **Recherche d'information** : L'ensemble des serveurs existant offrent une masse d'informations colossale difficile à connaître ou retrouver. Plusieurs outils ainsi étaient développés afin de faciliter cette recherche d'informations (Mosaic, Wais, Gopher, WWW notamment).
- **Cyber bavardage (chat en anglais)** : Service d'échange de messages en temps réel (synchrone) entre plusieurs utilisateurs du réseau Internet, qui correspond en fait à un service de conférence électronique improvisée qui s'articule autour du mode questions et réponses.
- **Le WWW (Word Wide Web)** : Constitue une véritable bibliothèque virtuelle d'où un explorateur peut télécharger un très grand nombre de documents et de fichiers multimédia et des pages écrites en HTML « Hyper Text Markup Language ». Une des forces du web est qu'il donne accès à tous les services d'internet, totalement ou en partie, il utilise le protocole http pour l'échange d'informations entre le logiciel client (navigateur) et le serveur.

IV.2 Les technologies du web :

Le web est un système client-serveur dont le fonctionnement s'apparente à des relations client-fournisseur. L'ordinateur personnel, doté de son logiciel de navigation (Google, Internet Explorer, Firefox...), joue le rôle du client. Les ordinateurs distants sur lesquels sont hébergés les sites web sont des serveurs. Clients et serveurs, connectés au réseau internet, communiquent entre eux.

Dans ce qui suit, nous définirons un site web, une application web, et nous présenterons d'une manière brève la différence entre les deux.

IV.2.1 Un site web :

Un site web est composé d'un ensemble de documents structurés, nommées pages web, stockées (Hébergées) sur un ordinateur (serveur) connecté au réseau mondial [12]. Il existe deux types de sites web :

- **Un site statique** : constitué des pages web avec du contenu fixe. Chaque page est codée en HTML (Hyper Text Markup Language) et affiche les mêmes informations à chaque visiteur. La modification de ces pages se fait par une intervention de l'administrateur du site web [12].

- **Un site dynamique** : les pages du site qui le compose peuvent être modifiables par les visiteurs.

De plus, entre deux visites sur un même site, le contenu de la page peut être différent sans action de l'administrateur du site Internet. Le serveur qui fait fonctionner le site utilise une technologie de Scripting (comme PHP : Hyper Text Preprocessor) ainsi qu'une base de données comme MySQL (My Structured Query Language) [12].

IV.2.2 Une application web :

Une application web désigne un logiciel applicatif hébergée sur un serveur et accessible via un navigateur web.

Contrairement à un logiciel traditionnel, l'utilisateur d'une application web n'a pas besoin de l'installer sur son ordinateur. Il lui suffit de se connecter à l'application à l'aide de son navigateur favori. La tendance actuelle est d'offrir une expérience utilisateur et des fonctionnalités équivalentes aux logiciels directement installés sur les ordinateurs. Les technologies utilisées pour développer les applications web sont les mêmes que celles employées dans la création des sites internet [13].

L'architecture d'une application web contient un serveur d'application qui rend possible le traitement d'une logique et d'un état applicatif tandis que l'architecture d'un site web contient trois composants principaux : [14]

- Un serveur web.
- Une connexion réseau.
- Des navigateurs clients.

En d'autres termes une application web sert à manipuler l'information et elle est soumise à des contrôles d'accès et de rôles, et un site web sert à exposer l'information [15].

IV.2.3 L'architecture des applications web :

Une architecture est un modèle générique et conceptuel qui se rapporte à un sujet et qui représente la fonctionnalité, la structure, le positionnement, l'interrelation des différents types d'éléments (hardware, logiciels, infrastructure) qui la composent [16].

En règle générale, une application est découplée en 3 niveaux (couches) d'abstraction [17] :

La couche présentation : C'est la partie de l'application visible par les utilisateurs (nous parlerons d'interfaces utilisateur). Dans notre cas, cette couche est un navigateur web, qui se présente sous forme de pages HTML, composée de formulaires et de boutons.

La couche métier : Correspond à la partie fonctionnelle de l'application, celle qui implémente la logique, et qui décrit les opérations que l'application opère sur les données, en fonction des requêtes d'un utilisateur effectuées au travers de la couche présentation.

La couche accès aux données : Elle consiste en la partie gérant l'accès à la base de données du système.

IV.2.4 L'application web et l'architecture Client/serveur :

Une application web est dite basée sur un modèle Client/serveur si la base de données se trouve sur un serveur qui ne sert qu'à ça, et pour interagir avec cette base de données, il faut utiliser un logiciel "client" qui va interroger le serveur et transmettre la réponse que le serveur lui aura donnée. [18]

Le serveur peut être installé sur une machine différente du client. Par conséquent, lorsque nous installons un SGBD (système de gestion de base des données), nous installons en réalité deux choses :

- le serveur
- le client

Chaque requête (insertion/modification/lecture de données) est faite par l'intermédiaire du client. Nous pouvons donc avoir besoin d'un langage pour discuter avec le client, pour lui donner les requêtes que nous souhaitons effectuer.

IV.2.5 Le serveur web : [19]

Un serveur web est un logiciel qui fournit des pages web en réponse à des requêtes de navigateurs web. Une requête de page est générée lorsqu'un utilisateur clique sur un lien d'une page web ou saisit une URL (localisateur uniforme de ressources) dans le champ adresse du navigateur.

IV.2.6 Le fonctionnement d'une application web :

Lorsqu'un serveur web reçoit une requête de page web statique, il transmet simplement cette page au navigateur requérant. En revanche, lorsque le serveur web reçoit une requête de page web dynamique, il transmet cette page à une extension logicielle spéciale chargée d'achever la page. Ce logiciel spécial est appelé serveur d'application.

Le serveur d'application lit le code de la page, termine cette page en fonction des instructions figurantes dans le code, puis en retire le code.

Il en résulte une page statique que le serveur d'application renvoie au serveur web, lequel transmet alors cette page au navigateur requérant. Le navigateur reçoit uniquement du code HTML pur lorsque la page lui est transmise.

Un serveur d'application nous permet de travailler avec des ressources coté serveur telles que les bases de données. Une page dynamique peut, par exemple, ordonner au serveur d'application d'extraire des données de la base de données et de les insérer dans le code HTML de la page.

L'instruction d'extraction des données de la base est nommée requête de base de données. Une requête est composée de critères de recherches rédigés dans un langage de base de données appelé SQL. La requête SQL est rédigée dans les scripts ou les balises coté serveur de la page [14]. Toutes ces actions sont résumées dans le schéma présenté dans la **figure IV.2** suivante :

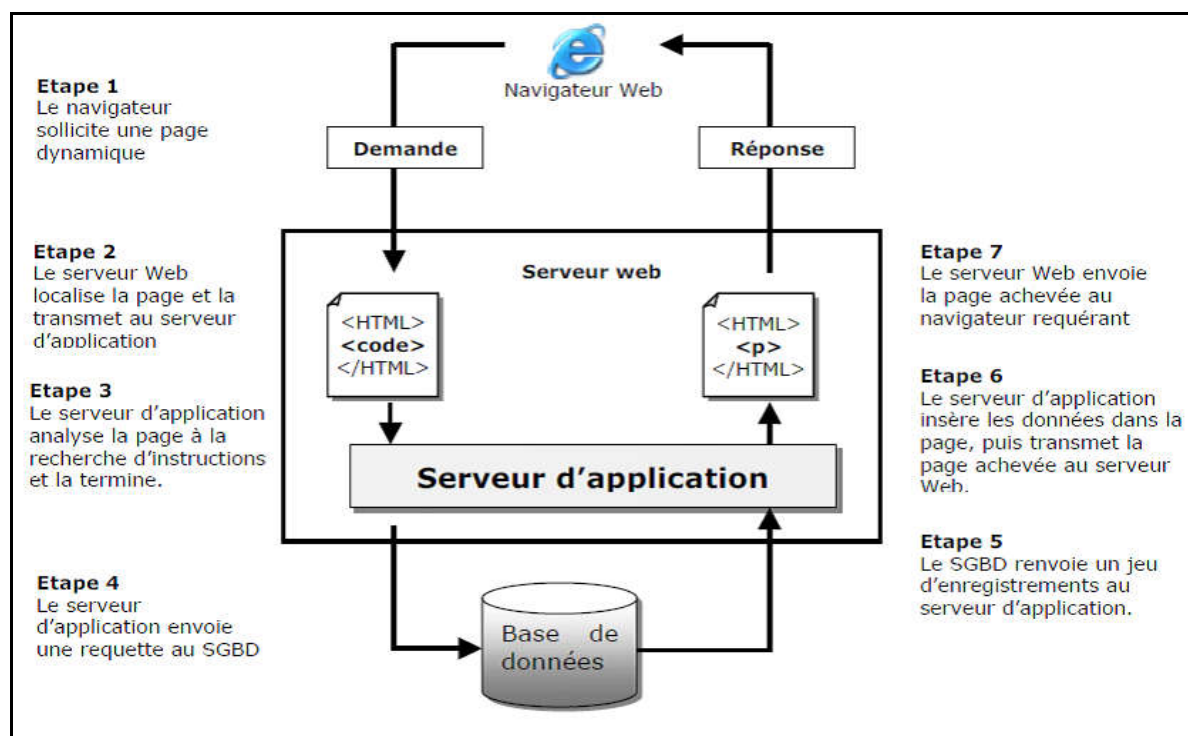


Figure IV.2 - Fonctionnement d'une application web

Généralement et après la réalisation et l'implémentation d'une application ; une dernière étape reste à accomplir c'est l'hébergement de l'application afin qu'elle devienne accessible et manipulable par les utilisateurs.

IV.2.7 L'hébergement d'une application web :

Définition :

L'hébergement est un service visant à rendre un site ou une application web accessible sur Internet. Afin que les pages soient visibles par tout le monde, il faut qu'elles soient stockées sur un ordinateur connecté en permanence à l'internet (serveur).

Un hébergeur est comme une société spécialisée dans l'hébergement de sites web sur des serveurs, sa principale activité sur internet consiste à installer des serveurs, les sécuriser, les tenir à jour en installant les mises à jour de sécurité pour éviter les attaques malveillantes et les réparer en cas de panne. [20].

Il existe plusieurs types d'hébergements dont :

- 1. Hébergement gratuit** : ce type d'hébergement offre un service basique, avec un espace de stockage assez limité, avec une fiabilité qui n'est pas toujours optimale.
- 2. Hébergement payant** : ce type d'hébergement propose un service de qualité, avec de bonnes capacités de stockage ainsi qu'une grande fiabilité. Le support sera également plus disponible et plus réactif en cas de problèmes et aidera avec des réponses personnalisées.

V. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons présenté les concepts de réseaux informatiques, leurs principales architectures et quelques notions sur les technologies web tel que les applications web.

En revanche, ce chapitre nous a permis de bien comprendre le fonctionnement du web et son utilité, et nous a permis de trancher sur l'architecture à utiliser.

Dans le chapitre qui suit, nous présenterons l'objectif de notre application en étudiant son environnement.

I. Introduction :

La présentation de l'organisme d'accueil est une étape importante de l'analyse qui permet de prendre connaissance du domaine dans lequel l'organisme souhaite améliorer son fonctionnement.

Dans ce chapitre nous allons commencer par la présentation d'une vue globale de la faculté de génie électrique et informatique de l'université « Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou », ainsi que l'étude du système pédagogique du département informatique sur lequel se portera notre étude, dans le but de comprendre le système de travail et d'assurer une meilleure gestion.

II. Présentation de l'organisme d'accueil : [21]

La faculté de **Génie Électrique et Informatique** de l'université « Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou » située sur le site de Bastos regroupe quatre départements (Electrotechnique, Electronique, Automatique et Informatique) chaque département assure différentes formations qui ont une durée qui varie entre trois à huit ans.

Notre étude est effectuée au niveau du service pédagogique du département d'informatique, qui est géré par la faculté de génie électrique et informatique sous la direction du Doyen, et par un chef de département, assisté par d'autres responsables affectés respectivement à leurs propres services.

Le département d'informatique avait assuré depuis sa création, la formation du système classique des deux cycles de la graduation à savoir le cycle court en vue de l'obtention du diplôme de DEUA en informatique et le cycle long en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en informatique (options : système parallèles et distribués, système d'information avancé et informatique industrielle).

A partir de l'année universitaire (2005/2006) le département d'informatique a commencé à prendre en charge la formation du système L.M.D (Licence, Master et Doctorat), ainsi que des formations post-graduées (Magister et Doctorat) de l'ancien régime.

II.1 Formations assurées au département informatique de la Faculté de Génie Electrique et d'Informatique :

Licences :

- **Licence Académique en Informatique des Systèmes.**

Masters :

- **Master Académique en Réseaux Mobilité et Systèmes Informatiques**
- **Master Académique en Conduite des Projets**
- **Master Académique en Systèmes Informatiques**
- **Master Professionnel en Ingénierie des Systèmes**

II.2 Missions du département :

Les activités liées au suivi pédagogique des cycles de graduation et de post-graduation dans le département informatique sont :

- Convoquer les enseignants.
- Etablir l'emploi du temps.
- Organiser les différents comités ou conseils : CP, les conseils de discipline...
- Organiser les examens.
- Organiser les soutenances.

II.3 Effectifs d'étudiants du département d'informatique (année 2018/2019) :

Parcours	Niveau	Filières	Année 2018/2019			
			Effectifs	S/T	Totaux	Total
Licence	2 ^{ème} Année	Informatique	331	571	571	992
	3 ^{ème} Année	Informatique	240			
Master Académique	1 ^{ère} Année	S. I	50	226	421	
		C.P.I.	50			
		RMSE	42			
Master prof.	1 ^{ère} Année	I.S.I.	84			
Master Académique	2 ^{ème} Année	S. I	56	195		
		C.P.I.	57			
		RMSE	48			
Master prof.	2 ^{ème} Année	I.S.I.	34			

II.4 Infrastructures :

Pour son bon fonctionnement, la direction des études dispose d'infrastructures et de moyens conséquents, à savoir :

- 10 salles de cours et travaux dirigés.
- 10 salles de travaux pratiques dotées de matériels performants.
- 02 amphis
- 15 machines pour chaque salle de travaux pratique

III. Etude du système pédagogique :

Dans un établissement éducatif, un ensemble d'étudiants groupés sous une structure hiérarchique (filières, promotions, sections, groupes,...) sont censés avoir un ensemble d'enseignements qui se répètent périodiquement, chacun de ces enseignements s'étend sur une durée de temps, dont l'unité élémentaire est la période.

Les différentes formations du LMD 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 scindés en groupes.

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.

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				>Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15>sem	Cours	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
Architecture I	45h00	01h30	01h30			2	4		X
Gestion de Projets	45h00	01h30	01h30			2	4		X
Admin syst et Res	67h30	01h30	03h00			3	6		X
UE méthodologie									
Parc Syst Res	67h30	01h30	03h00			3	5		X
UE découverte									
LDA	45h00	01h30	01h30			2	4		X
UE transversales									
Anglais II	22h30		01h30			1	2		X
Total Semestre 1	>292h30	>112h30	>180h00	>0h00		13	25		

Figure III.1 : Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

III.1 Suivi pédagogique des enseignants :

Les enseignants interviennent selon leur discipline et leur domaine minimal d'heures qui est défini dans leur statut **Tableau (01)**. Lorsqu'un enseignant est chargé d'un enseignement donné, il est tenu de respecter le volume horaire prévu par le responsable pédagogique. En cas d'absence, il doit prévoir des séances de rattrapage. Il doit donc connaître précisément la disponibilité des ressources de sa séance.

Niveau d'enseignant	Max des heures par semaine
Professeur	6h
Maître de conférences A	9h
Maître de conférences B	9h
Maître assistant A	9h
Maître assistant B	9h
Vacataire	12h

Tableau (01) : La charge horaire pour chaque enseignant

En cas de manque d'enseignants dans un département, le responsable de formation est délégué pour faire des demandes inter-département d'un enseignant qu'il n'est pas chargé.

III.2 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 groupes, 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

Chapitre II présentation de l'organisme d'accueil et l'étude de l'existant

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 les enseignements. Le type d'une salle est une indication sur le type d'enseignement qu'on peut y faire.

- 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 étudiants d'une filière sont décomposés en formations, chaque formation est décomposée en spécialités, chaque spécialité est décomposée en section et chaque section est décomposée 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 et un vidéo projecteur. Pour des enseignements particuliers, l'enseignant peut avoir besoin de matériel spécifique.

IV. Problématique et objectif de notre étude :

Résoudre le problème de l'emploi du temps revient à affecter à chacun de ces enseignements un nombre de périodes consécutives égal à la durée qu'il exige, un local dont le type et la capacité sont convenables, et un enseignant apte à assurer le module concerné par l'enseignement de façon à prévenir les conflits sur les enseignants, sur les étudiants et sur les salles.

Le problème de l'emploi du temps se manifeste en plusieurs différentes formes dont chacune des formes est spécifique à l'environnement ou à l'institution qui en a besoin. Dans notre cas, le problème de l'emploi du temps étudié est celui du département informatique où les responsables pédagogiques ont besoin chaque année d'établir une nouvelle planification des différentes promotions 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 (Salles, Laboratoires, Amphis,...).

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 enseignements, et elle permet ainsi de corriger et améliorer le planning les années à venir.

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 de notre application est de cerner les difficultés rencontrées par les responsables pédagogiques afin de trouver des solutions adéquates pour une gestion rapide, précise et efficace, cette solution consiste à concevoir un outil semi automatique pour la génération et la gestion de l'emploi du temps qui soit face aux différentes contraintes.

Chapitre II présentation de l'organisme d'accueil et l'étude de l'existant

IV.1 Les contraintes :

L'affectation des modules, enseignant, locaux à des périodes est soumise à des contraintes qui diffèrent selon leurs priorités (l'intérêt que recouvre la satisfaction d'une contrainte ou sa violation).

Une contrainte ne revêt pas nécessairement un aspect absolu (soit elle est vérifiée ou violée) mais peut être formulée sous un objectif qui doit être approché autant que possible, selon ce critère, les contraintes peuvent être réparties en deux grandes classes : les contraintes dures (HARD/ Absolues) et les contraintes souple (SOFT / de préférences).

IV.1.1 Les contraintes dures (HARD) :

Ce type de contrainte doit être obligatoirement satisfait dans toutes les situations car la violation de l'une de ces contraintes rend l'emploi du temps inefficace dans la réalité. On distingue dans notre cas cinq contraintes dures :

1. Un enseignant ne peut pas être affecté à deux séances différentes à la même période.
2. Une salle ne peut pas accueillir deux séances différentes à la même période.
3. Chaque enseignant doit enseigner un module qui rentre dans ses compétences.
4. Un module doit respecter le nombre de séances hebdomadaires, c'est-à-dire si un module est enseigné trois fois par semaine, alors il doit apparaître 3 fois dans l'emploi du temps.
5. Un emploi du temps doit comporter tous les modules d'une promotion.
6. La charge journalière d'un enseignant ne doit pas être dépassée.

IV.1.2 Les contraintes de préférences (SOFT) :

Contrairement au type de contraintes précédent, les contraintes de préférences n'exigent pas la vérification stricte, mais d'approcher au maximum de l'objectif voulu. Dans notre cas, on distingue :

1. Essayer d'éviter (aux enseignants ou étudiants) des pertes de temps par de trop longs espacements entre deux séances d'une même journée (pas de creux) ;
2. Éviter que certains jours se trouvent surchargés alors d'autres le sont moins ;
3. Éviter d'affecter une période jugée non convenables à un enseignant, sauf si cela est inévitable ;
4. Minimiser les déplacements des étudiants dans l'établissement.
5. Libérer quelques après-midi pour les enseignants.
6. Pas plus de trois séances consécutives pour le même enseignant.

En résumé, les données du problème à résoudre sont définies par :

1. Un ensemble de créneaux horaires étalés sur une semaine de cinq jours, du dimanche au jeudi. La durée d'une période est d'une heure et trente minutes, en cas de deux TDs consécutifs, ils seront compter un cours et demi ($TD + TD = 1 \text{ Cours et demi}$), et en cas de deux TP consécutifs, ils seront compter un TD et demi ($TP + TP = 1 \text{ TD et demi}$).
2. Un ensemble de promotions ou groupes d'étudiants.
3. Un ensemble de cours, TD ou TP à programmer dans la semaine.
4. Un ensemble de locaux (Salles, Amphis et labos).

V. 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 génération et de gestion des emplois du temps pour le département informatique.

Ces informations tirées entre autre à partir de l'étude du système pédagogique universitaire nous ont permis de cerner les principaux objectifs.

I. Introduction :

Afin d'aboutir à une meilleure organisation et avoir une bonne maîtrise de notre travail, par conséquent de développer de meilleures applications, il est nécessaire de suivre une démarche méthodologique. Pour cela le choix d'une méthode de conception est d'une importance capitale pour une description rigoureuse de l'application à mettre en place.

Pour le développement de notre application de gestion des emplois du temps, nous avons opté pour une démarche de conception orientée objet, en nous basant sur la modélisation UML, qui sera présentée ci-après.

II. Présentation d'UML :

II.1. Historique

UML (Unified Modeling Language), que l'on peut traduire par « langage de modélisation unifié » est un langage graphique de modélisation des données et des traitements. De plus, il est une notation permettant de modéliser un problème de façon standard. Il est l'accomplissement de la fusion de précédents langages de modélisation objet : Booch, OMT, OOSE, principalement issu des travaux de Grady Booch, James Rumbaugh et Ivar Jacobson.

UML est à présent un standard défini par l'Object Management Group (OMG), et est devenu désormais la référence en termes de modélisation objet [22].

II.2. Diagrammes d'UML :

UML propose treize types de diagrammes pour représenter les différents points de vue de modélisation. Ils se répartissent en deux grands groupes :

- Diagrammes structurels (Structure Diagram).
- Diagrammes comportementaux (Behavior Diagram) [23].

II.2.1. Diagrammes structurels ou diagrammes statiques :

Ces diagrammes permettent de visualiser, spécifier, construire et documenter l'aspect statique ou structurel du système informatisé.

- **Diagramme de classes :** Le but d'un diagramme de classe est d'exprimer de manière générale la structure statique d'un système en termes de classes et de relations entre ces classes. Une classe a des attributs, des opérations et des relations avec d'autres classes.
- **Diagramme d'objets :** Le diagramme d'objet permet d'éclairer un diagramme de classe en l'illustrant par des exemples. Il montre des objets et des liens entre ces objets (les objets sont des instances de classes dans un état particulier).
- **Diagramme de composants :** Il montre les composants du système d'un point de vue physique, tels qu'ils sont mis en œuvre physique, des modèles de la vue logique avec l'environnement de développement.
- **Diagramme de déploiement :** Ce type de diagramme UML montre la disposition physique des matériels qui composent le système (ordinateurs, périphériques, réseaux....) et la répartition des composants sur ces matériels. Les ressources matérielles sont représentées sous forme de nœuds, connectés par un support de communication.
- **Diagramme des paquetages :** Un paquetage est un conteneur logique permettant de regrouper et d'organiser les éléments dans le modèle UML, il sert à représenter les dépendances entre paquetages.

- **Diagramme de structure composite** : Le diagramme de structure composite permet de décrire sous forme de boîte blanche les relations entre les composants d'une seule classe.

II.2.2. Diagrammes comportementaux ou diagrammes dynamiques :

Les diagrammes comportementaux modélisent les aspects dynamiques du système. Ces aspects incluent les interactions entre le système et ses différents acteurs, ainsi que la façon dont les différents objets contenus dans le système communiquent entre eux :

- **Diagramme des cas d'utilisation** (Use Case Diagram) : les cas d'utilisation sont une technique de description du système étudié selon le point de vue de l'utilisateur. Ils décrivent sous la forme d'actions et de réactions le comportement d'un système. Donc, le diagramme des cas d'utilisation, permet d'identifier les possibilités d'interaction entre le système et les acteurs. Il permet de clarifier, filtrer et organiser les besoins.
- **Diagramme d'activité** (Activity Diagram) : Un diagramme d'activité est une variante des diagrammes d'états-transition. Il permet de représenter graphiquement le comportement d'une méthode ou le déroulement d'un cas d'utilisation. Dans un diagramme d'activité les états correspondent à l'exécution d'actions ou d'activités et les transitions sont automatiques.
- **Diagramme d'états-transitions** (State Machine Diagram) : permet de décrire sous forme de machine à états finis le comportement du système ou de ses composants. Il est composé d'un ensemble d'états, relié par des arcs orientés qui décrivent les transitions.
- **Diagramme de séquence** (Sequence Diagram) : Il représente séquentiellement le déroulement des traitements et des interactions entre les éléments du système et/ou de ses acteurs. Le diagramme de séquence peut servir à illustrer un cas d'utilisation.
- **Diagramme de communication** (Communication Diagram) : C'est une représentation simplifiée d'un diagramme de séquence, en se concentrant sur les échanges de messages entre les objets.
- **Diagramme global d'interaction** (Interaction Overview Diagram) : permet de décrire les enchainements possibles entre les scénarios préalablement identifiés sous forme de diagramme de séquences (variante de diagramme d'activité).
- **Diagramme de temps** (Timing Diagram) : Le diagramme de temps permet de décrire les variations d'une donnée au cours du temps.

II.3 Démarche de modélisation

Notre démarche s'articule autour de deux étapes : L'analyse et la conception. En phase d'analyse, nous mettons en évidence les acteurs du système et leurs interactions ; en phase de conception, nous présentons les descriptions détaillées des résultats de l'analyse.

La figure II.1 montre la représentation graphique de la démarche de modélisation que nous avons choisie pour concevoir notre application.

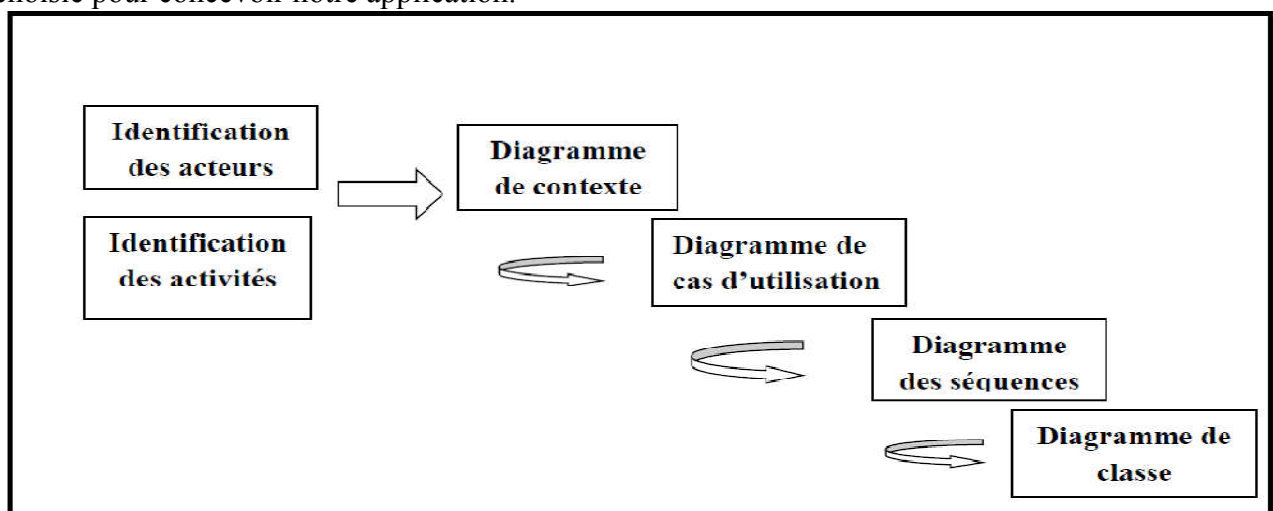


Figure II.1 : Représentation graphique de la démarche de modélisation.

III. Analyse :

Avant de se pencher sur l'étude conceptuelle, nous allons dans un premier temps étudier le contexte du système qui est pour rappel, «Application web pour la gestion des emplois du temps».

Dans un second temps, nous allons définir les cas d'utilisation pour ainsi établir le diagramme de cas d'utilisation relatif à chaque acteur.

III.1. Diagramme de contexte :

Pour aborder le premier point, nous allons utiliser un diagramme de contexte pour modéliser le système globalement parlant.

Le diagramme de contexte permet de :

- Mettre en évidence les principaux acteurs.
- Définir les interactions entre le système modélisé et les différents acteurs.

III.1.1. Identification des acteurs :

Acteur : Entité externe pouvant interagir avec le système (utilisateur, autre système). Le terme acteur ne désigne pas seulement les utilisateurs humains mais également les autres systèmes (matérielles et logiciels) externes à l'application. Un acteur peut avoir les comportements suivants :

- Donner des informations au système.
- Recevoir des informations du système.
- Donner et recevoir des informations du système.

En réponse à l'action d'un acteur, le système fournit un service qui correspond à son besoin.

Pour l'identification des acteurs, il faut se concentrer sur le rôle des différentes entités. Pour notre système nous avons trois acteurs :

- **L'Etudiant:** Toute personne visitant le site et consultant les emplois du temps.
- **L'Enseignant:** personne habilitée à donner des enseignements au département d'informatique. Ses tâches seront celle de consulter leurs emplois du temps personnel et de saisir leurs disponibilités.
- **L'Administrateur:** Personne chargée d'administrer l'application web (gestion de la base de données).

Pour avoir une vision globale des interactions entre ces acteurs et le système, nous utilisons le diagramme de contexte qui est un modèle conceptuel de flux, qui est représenté dans la figure III.1 suivante :

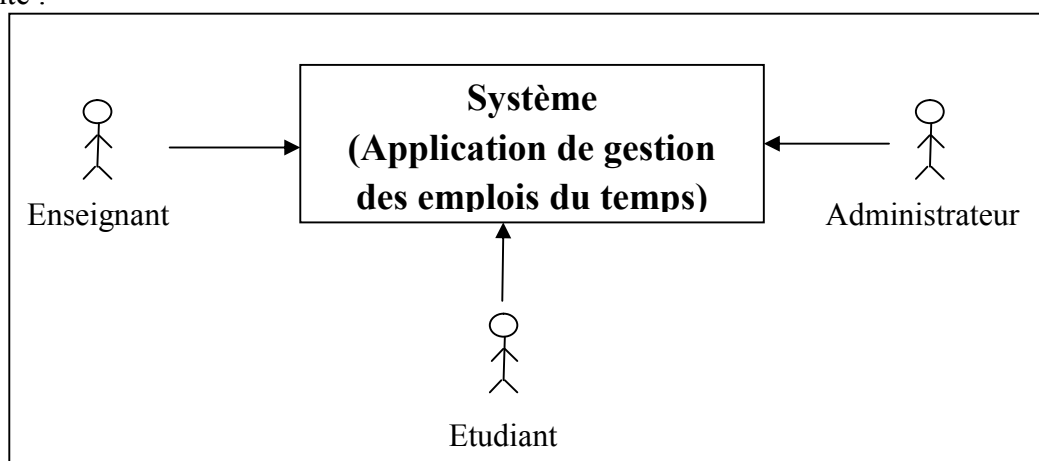


Figure III.1 : Diagramme de contexte

III.1.2. Identification des cas d'utilisation :

Un cas d'utilisation représente un ensemble des séquences qui sont réalisés par le système en réponse à une action d'un acteur et qui produisent un résultat observable.

Les cas d'utilisations décrivent ce que le système devra faire sans spécifier comment le faire.

III.1.2.1. Cas d'utilisation relatif à L'administrateur :

- S'authentifier.
- Modifier le mot de passe.
- Gérer les enseignants (Ajouter, consulter, modifier et supprimer)
- Gérer les formations, les sections et les groupes (Ajouter, consulter, modifier, supprimer)
- Gérer les modules et matières (Ajouter, consulter, modifier, supprimer)
- Afficher la Fiche d'organisation semestrielle des enseignements de chaque spécialité.
- Gérer et afficher les emplois du temps (Gérer les enseignements)
- Gérer les plannings des examens.
- Gérer les salles et Amphis.

III.1.2.2. Cas d'utilisation relatif à l'enseignant :

- S'authentifier.
- Modifier son mot de passe.
- Introduire sa disponibilité par semestre.
- Consulter sa disponibilité.
- Consulter son emploi du temps
- Consulter la disponibilité des salles.
- Consulter l'emploi du temps d'une section.
- Afficher la Fiche d'organisation semestrielle des enseignements de chaque spécialité.

III.1.2.3. Cas d'utilisation relatif à l'étudiant:

- S'authentifier.
- Modifier son mot de passe.
- Consulter l'emploi du temps de chaque section des deux semestres
- Consulter la liste des enseignants.
- Afficher les formations et leurs spécialités.
- Afficher la Fiche d'organisation semestrielle des enseignements de chaque spécialité.

III.2.2. Diagramme de cas d'utilisation :

Tout système peut être décrit par un certain nombre de cas d'utilisation qui décrit un ensemble de séquences d'actions exprimées par un ensemble d'utilisateurs. L'ensemble de cas d'utilisation se représente sous la forme d'un diagramme [22].

Dans ce qui suit, nous présentons les diagrammes de cas d'utilisations associés à chaque acteur identifié précédemment.

III.2.2.1. Diagramme de cas d'utilisation de « l'Administrateur » :

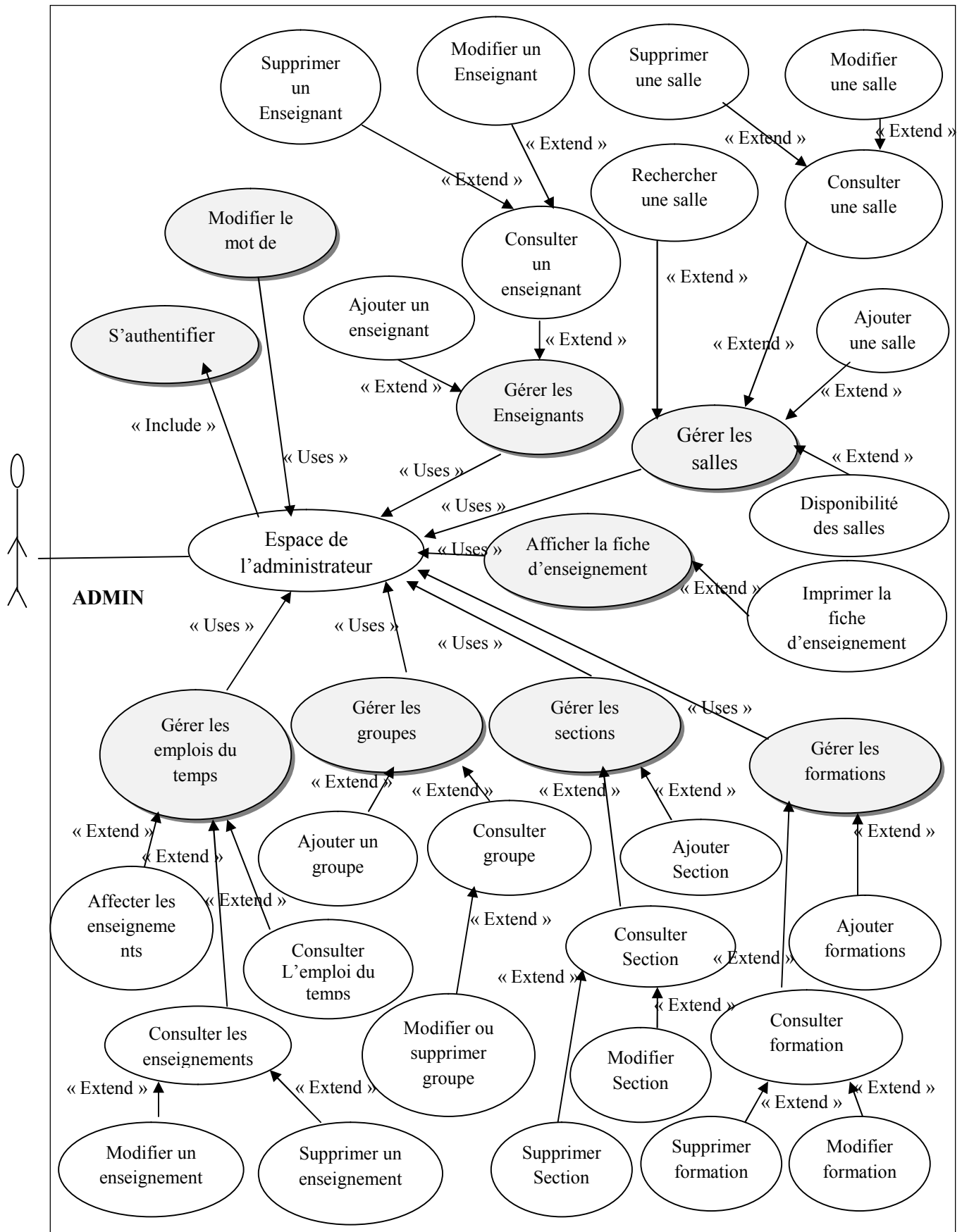


Figure III.2 : Diagramme de cas d'utilisation concernant l'administrateur

Récapitulatif des scénarios par tâches de : l'administrateur

Tâche	Scénarios
T1 : S'authentifier	S1 : Quand l'administrateur accède à la page d'accueil, il s'authentifie en saisissant son nom d'utilisateur et son mot de passe, puis il clique sur « Connexion ». S2: Le système vérifie la validité des informations reçues et affiche l'interface de l'espace Administrateur, sinon il retourne un message d'erreur.
T2 : Modifier le mot de passe	S1 : L'administrateur s'authentifie pour accéder à son espace S2 : Il clique sur le lien « Modifier compte administrateur ». S3: Le système retourne le formulaire de modification correspondant. S4 : L'administrateur remplit les champs appropriés puis clique sur le bouton « Modifier ». S5 : Le système affiche une page de confirmation.
T3 : Gérer les enseignants	S1 : l'administrateur pointe sur le menu « Enseignant» S2 : Le système lui affiche un sous menu comportant deux liens « consulter la liste des enseignants», « Ajouter un enseignant» S3 : Si l'administrateur choisi le premier lien «consulter la liste des enseignants». S4: Le système lui retourne la liste des enseignants ainsi leurs Informations et deux liens pour « modifier » et « supprimer » un enseignant. S5: Si l'administrateur clique sur le lien « modifier » d'un enseignant. S6 : Le système lui retourne un formulaire de modification. S7 : l'administrateur saisi et valide les modifications en cliquant sur le bouton « modifier ». S8 : Le système lui retourne un message de confirmation. S9 : Si l'administrateur clique sur le lien « supprimer » d'un enseignant. S10: Le système lui retourne un message d'alerte pour confirmer ou

	annuler la suppression. S11 : Si l'administrateur valide la suppression en cliquant sur « ok ». S12 : Le système supprime l'enregistrement de l'enseignant sélectionné et affiche un message de confirmation. S13 : Si l'administrateur annule la suppression en cliquant sur « annuler ». S14 : Le système annule la suppression. S15 : Si l'administrateur choisi le deuxième lien «Ajouter un enseignant». S16 : Le système lui retourne un formulaire d'ajout. S17 : L'administrateur saisi, rempli le formulaire et clique sur le bouton « Ajouter ». S18 : Le système lui retourne un message de confirmation
T4: Gérer les sections	S1 :L'administrateur pointe sur le menu « Sections » S2 : Le système lui affiche un sous menu comportant deux liens « voir les sections » et « Ajouter une section ». S3 : Si l'administrateur clique le premier lien « voir les sections ». S4 : Le système lui retourne la liste des sections ainsi leurs Informations et deux liens pour « modifier » et « supprimer » une section. S5 : Si l'administrateur clique sur le lien « modifier » de la section choisie. S6: Le système lui retourne un formulaire de modification. S7 : L'administrateur saisi et valide les modifications en cliquant sur le bouton « modifier ». S8 : Le système lui retourne un message de confirmation. S9 : Si l'administrateur clique sur le lien « supprimer » de la section choisie. S10: Le système lui retourne un message d'alerte pour confirmer ou annuler la suppression. S11 : Si l'administrateur valide la suppression en cliquant sur « ok ». S12 : Le système supprime la section sélectionnée et affiche un

	message de confirmation. S13 : Si l'administrateur annule la suppression en cliquant sur « annuler ». S14 : Le système annule la suppression. S15 : Si l'administrateur choisi le deuxième lien «Ajouter une section ». S16 : Le système lui retourne un formulaire d'ajout. S17 : L'administrateur saisi, rempli le formulaire et clique sur le bouton « ajouter ». S18: Le système lui retourne un message de confirmation
T5 : Gérer les formations et groupes	Idem que section
T6 : Gérer les modules	S1 : L'administrateur pointe sur le menu « Modules » S2 : Le système lui affiche un sous menu comportant deux liens «choisir la filière » et « Ajouter un module ». S3 : Si l'administrateur clique le premier lien « choisir la filière ». S4 : Le système lui affiche un sous menu contenant la liste des filières existantes. S5 : L'administrateur clique sur l'une des filières choisie. S6: Le système lui retourne la liste des modules ainsi leurs Informations et deux liens pour « modifier » et « supprimer » un module. S9 : Si l'administrateur clique sur le lien « modifier » du module choisi. S10 : Le système lui retourne un formulaire de modification. S11 : L'administrateur saisi et valide les modifications en cliquant sur le bouton « modifier ». S12 : Le système lui retourne un message de confirmation. S13 : Si l'administrateur clique sur le lien « supprimer » du module choisi. S14: Le système lui retourne un message d'alerte pour confirmer ou annuler la suppression.

	S15 : Si l'administrateur valide la suppression en cliquant sur « ok ». S16 : Le système supprime le module sélectionné et affiche un message de confirmation. S17 : Si l'administrateur annule la suppression en cliquant sur « annuler ». S18 : Le système annule la suppression. S19 : Si l'administrateur choisi le deuxième lien «Ajouter un module ». S20 : Le système lui retourne un formulaire d'ajout. S21 : L'administrateur saisi, rempli le formulaire et clique sur le bouton « ajouter ». S22 : Le système lui retourne un message de confirmation.
T7 : Gérer les matières	Idem que module
T8 : Gérer les salles	S1 :L'administrateur pointe sur le menu « Salles » S2 : Le système lui affiche un sous menu comportant trois liens « voir les salles », « Ajouter une salle » « disponibilité des salles » et « Rechercher une salle ». S3 : Si l'administrateur clique le premier lien « voir les salles ». S4 : Le système lui retourne la liste des salles ainsi leurs Informations et deux liens pour « modifier » et « supprimer » une salle. S5 : Si l'administrateur clique sur le lien « modifier » de la salle choisie. S6: Le système lui retourne un formulaire de modification. S7 : L'administrateur saisi et valide les modifications en cliquant sur le bouton « modifier ». S8 : Le système lui retourne un message de confirmation. S9 : Si l'administrateur clique sur le lien « supprimer » de la salle choisie. S10: Le système lui retourne un message d'alerte pour confirmer ou annuler la suppression. S11 : Si l'administrateur valide la suppression en cliquant sur « ok ». S12 : Le système supprime la salle sélectionnée et affiche un message

	de confirmation. S13 : Si l'administrateur annule la suppression en cliquant sur « annuler ». S14 : le système annule la suppression. S15 : Si l'administrateur choisi le deuxième lien «Ajouter une salle ». S16 : Le système lui retourne un formulaire d'ajout. S17 : L'administrateur saisi, rempli le formulaire et clique sur le bouton « ajouter ». S18 : Le système lui retourne un message de confirmation
T9: Consulter la fiche d'enseignement	S1 : L'administrateur pointe sur le menu « fiche d'enseignement» S2 : Le système lui affiche un sous lien « choisir la formation » S3 : L'administrateur pointe de sur ce lien S4 : Le système lui affiche un sous menu contenant la liste des formations existantes. S5 : L'administrateur clique sur l'une des formations choisies. S6 : Le système affiche une page pour choisir la spécialité, la promotion, la section et le semestre. S7 : L'administrateur choisi dans les listes déroulantes puis clique sur « afficher la fiche d'enseignement». S8 : Le système lui affiche la fiche d'enseignement selon les critères choisis.
T10 : Gérer et Afficher les emplois du temps.	S1 :L'administrateur pointe sur le menu « Emplois du temps » S2 : Le système lui affiche un sous menu comportant trois liens «Consulter le EDT », « Affecter les enseignements » et « Consulter les enseignements » S3 : Si l'administrateur pointe le premier lien « Consulter le EDT ». S4 : Le système lui affiche un sous menu contenant la liste des formations existantes. S5 : l'administrateur clique sur l'une des formations choisie. S6: Le système lui retourne un formulaire pour choisir la spécialité, la section, la promotion et le semestre. S7 : L'administrateur choisi dans les listes déroulantes et clique sur le

	bouton « Afficher l'emploi du temps ». S8 : Le système lui affiche l'emploi du temps selon les critères choisis S9 : Si l'administrateur choisi le deuxième lien «Affecter les enseignements ». S10 : Le système lui affiche un sous menu contenant la liste des formations existantes. S11 : L'administrateur clique sur l'une des formations choisie. S12: Le système lui retourne un formulaire pour choisir la spécialité, la promotion et le semestre. S13 : L'administrateur choisi dans les listes déroulantes puis clique sur le bouton « Suivant ». S14 : Le système lui affiche un deuxième formulaire contenant des listes déroulantes. S15 : L'administrateur choisi la matière, la section, le groupe, le créneau horaire, la salle, l'enseignant puis clique sur le bouton « Ajouter » S16 : Le système lui retourne un message de confirmation ou message d'erreur. S17 : Si l'administrateur choisi le troisième lien «Consulter les enseignements ». S18 : Le système lui affiche un sous menu contenant la liste des formations existantes. S19: L'administrateur clique sur l'une des formations choisie. S20: Le système lui retourne un formulaire de sélection pour choisir la section, la promotion et le semestre. S21 : L'administrateur clique sur le bouton « Afficher les enseignements ». S22 : Le système lui retourne la liste des enseignements.
--	---

Tableau III.1 : Récapitulatif des scénarios par tâches d'un administrateur

III.2.2.2. Diagramme de cas d'utilisation de « l'Enseignant » :

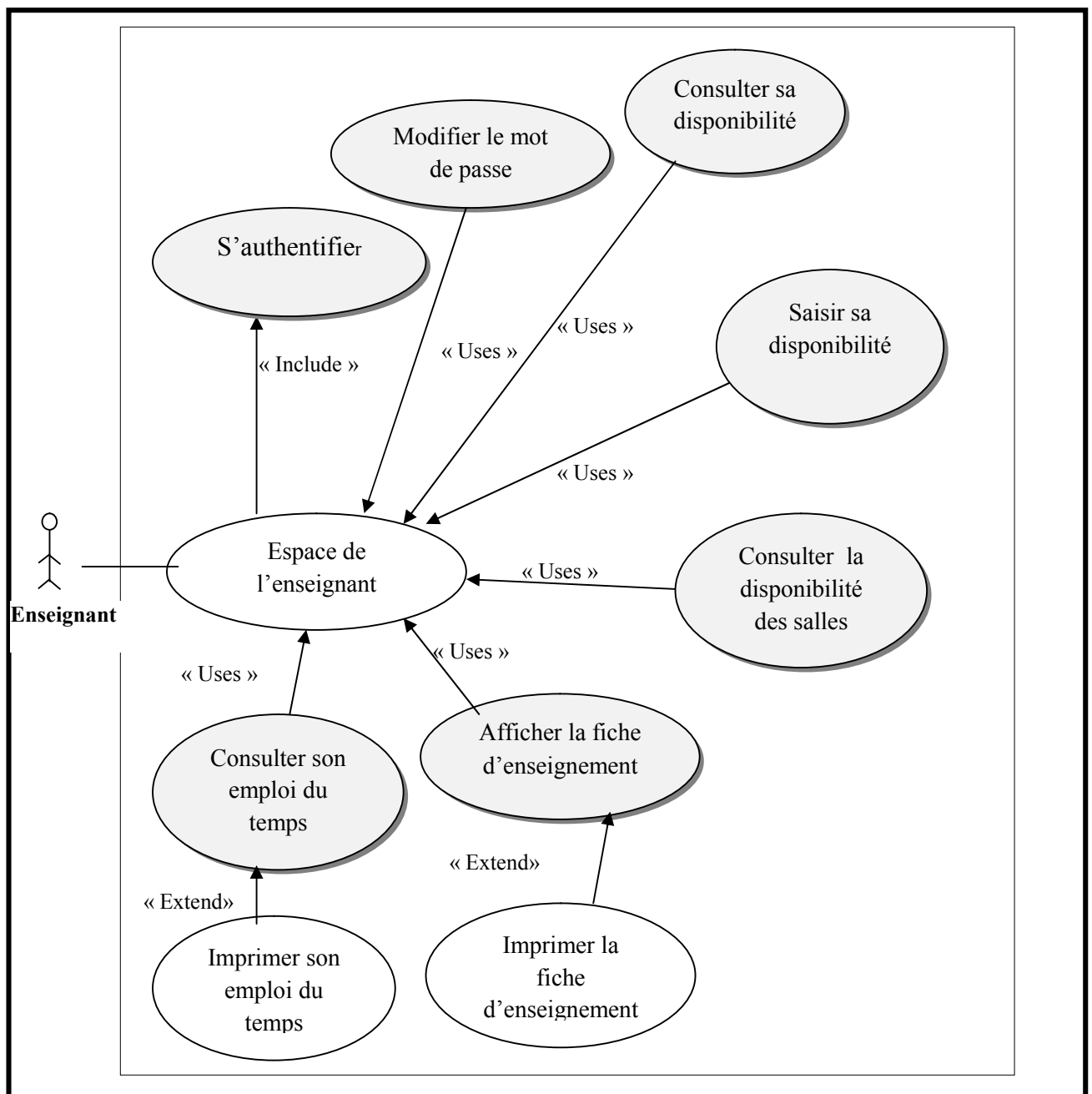


Figure III.3: Diagramme de cas d'utilisation concernant l'enseignant

Récapitulatif des scénarios par tâches de : L'enseignant

Tâche	Scénarios
T1 : S'authentifier	Identique à l'administrateur.
T2 : Modifier le mot de passe	identique à l'administrateur.
T3 : Saisir et Afficher sa disponibilité par semestre.	S1 :L'enseignant pointe sur le menu « Enseignants» S2 : Le système lui affiche un sous menu comportant deux liens «Liste des enseignants», «Disponibilité » S3 : Si l'enseignant pointe sur le lien « Disponibilité ». S4 : Le système lui affiche un autre sous menu contenant deux autres liens « Saisir la disponibilité » et « Afficher la disponibilité » S5 : Si l'enseignant clique sur le lien « Saisir la disponibilité » S6: Le système lui retourne un formulaire avec listes déroulantes pour choisir une disponibilité. S7 : L'enseignant sélectionne dans les listes déroulantes sa disponibilité puis clique sur le bouton « Ajouter » S8: Le système lui retourne un message de confirmation pour l'ajout ou message d'erreur si cette disponibilité existe déjà. S9 : Si l'enseignant choisi le deuxième lien «Afficher la disponibilité ». S10 : Le système lui affiche un formulaire pour choisir la promotion et le semestre. S11 : L'administrateur choisi dans les listes déroulantes et clique sur le lien « Afficher ma disponibilité ». S12: Le système lui retourne la disponibilité saisie.
T4 : Consulter son emploi du temps	S1 :L'enseignant pointe sur le menu « Emplois du temps »

	S2 : Le système lui affiche un sous menu comportant deux liens «Consulter le EDT » et « Consulter mon EDT ». S3 : L'enseignant pointe le deuxième lien « Consulter mon EDT ». S4: Le système lui retourne un formulaire pour choisir la promotion et le semestre. S5: L'enseignant choisi dans les listes déroulantes et clique sur le bouton « Afficher mon EDT ». S6: Le système lui affiche son emploi du temps selon les critères choisis.
T5: Consulter la disponibilité des salles	S1 :L'enseignant pointe sur le menu «Salles» S2 : Le système lui affiche un sous menu comportant trois liens «Voir les salles » et « Disponibilité des salles » et « Rechercher une salle ». S3: L'enseignant choisi le deuxième lien «Disponibilité des salles » S4 : Le système lui affiche un sous menu pour choisir le semestre. S5 : L'enseignant choisi le semestre S6 : Le système lui affiche un formulaire pour choisir le créneau horaire. S7 : L'enseignant, choisi le créneau et clique sur le bouton « Afficher les salles libres ». S8 : Le système lui retourne la liste des salles libres.
T6 : Afficher la fiche d'enseignement	Identique à l'administrateur.

Tableau III.2 : Récapitulatif des scénarios par tâches d'un enseignant

III.2.2.3. Diagramme de cas d'utilisation de «Etudiant » :

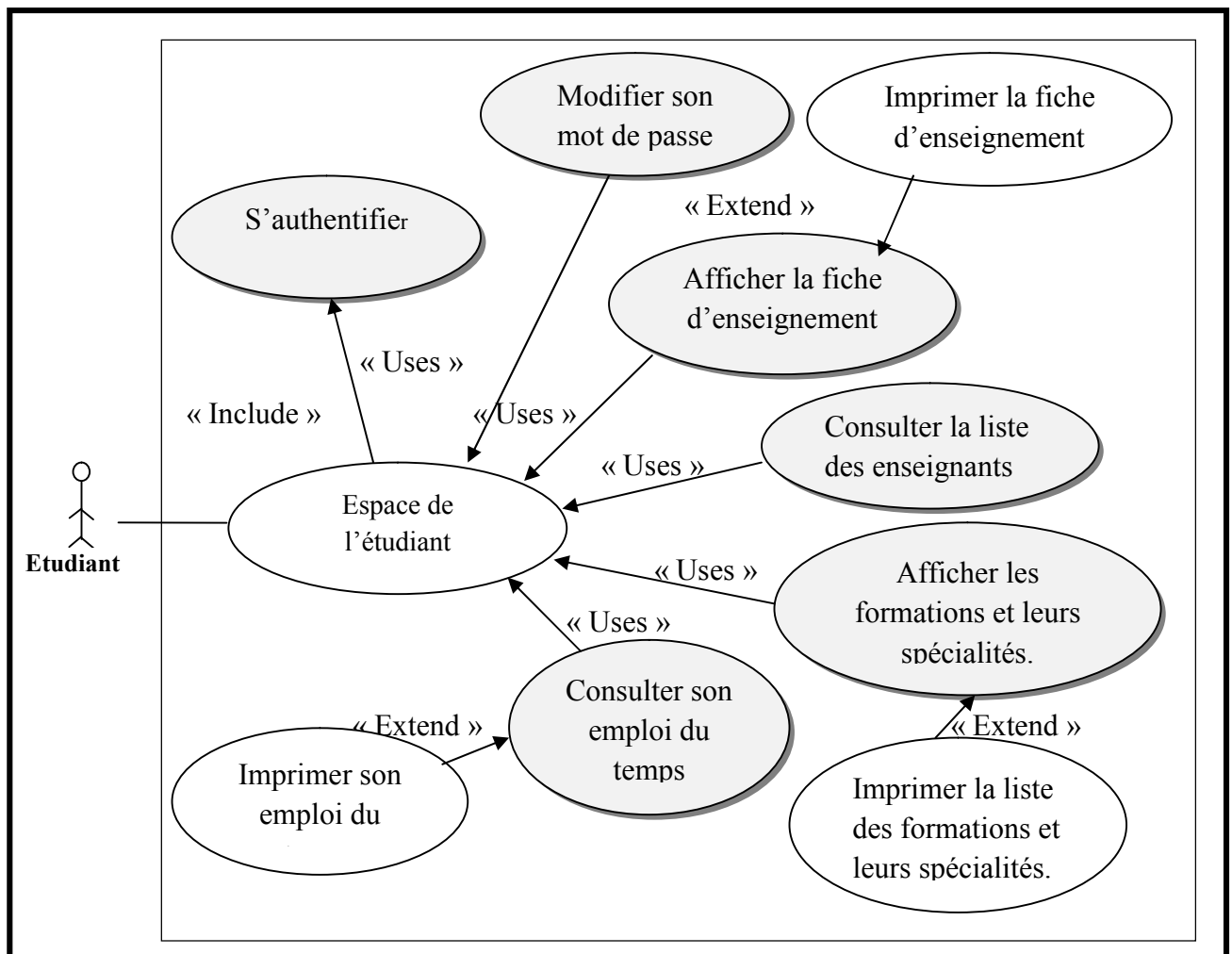


Figure III.4 : Diagramme de cas d'utilisation concernant l'étudiant

Récapitulatif des scénarios par tâches de : Etudiant

Tâche	Scénarios
T1 : S'authentifier	Identique à l'administrateur.
T2 : Modifier le mot de passe	identique à l'administrateur.

T3 : Consulter son emploi du temps	S1 :L'étudiant pointe sur le menu « Emplois du temps » S2 : Le système lui affiche un sous menu comportant un lien «Consulter le EDT ». S3 : L'étudiant clique sur ce lien. S4 : Le système lui affiche un sous menu contenant la liste des formations existantes. S5 : L'étudiant clique sur l'une des formations choisie. S6: Le système lui retourne un formulaire pour choisir la spécialité, la section, la promotion et le semestre. S7 : L'étudiant sélectionne dans les listes déroulantes et clique sur le lien « Afficher l'emploi du temps » S8 : Le système lui affiche l'emploi du temps demandé.
T4:Consulter la liste des enseignants.	Identique à l'administrateur.
T5 : Consulter les formations et leurs spécialités.	S1 :L'étudiant pointe sur le menu « Formation » S2 : Le système lui affiche un sous menu comportant un lien «Voir les formations ». S3 : L'étudiant clique sur ce lien. S4 : Le système lui affiche un tableau contenant la liste des formations et leurs spécialités.
T6: Consulter la fiche d'enseignement	Identique à l'administrateur

Tableau III.3 : Récapitulatif des scénarios par tâches d'un étudiant

IV. Conception :

La conception est l'étape qui suit l'analyse. Elle consiste à modéliser et à détailler tous les éléments de modélisation issus de la phase analyse.

Dans cette étape, nous illustrons les diagrammes de séquences de quelque cas d'utilisations et le diagramme de classes, puis nous passons à la conception de la base de données.

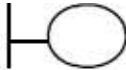
IV.1. Diagramme de séquence :

Le diagramme de séquence représente des échanges de messages entre objets. Il permet de représenter un processus de façon simplifiée, en se centrant sur les échanges entre acteurs ou avec le système d'information [22].

Les objets utilisés sont répartis comme suit [22]:

- **Les objets d'interfaces:**

Un objet d'interface représente l'interface entre l'acteur et le système tels que les pages web ou les écrans de saisie.

L'icône : 

- **Les objets entité:**

Sont des objets décrits dans un cas d'utilisation et qui se trouvent dans d'autres cas d'utilisation tel que l'utilisateur.

L'icône : 

- **Les objets de contrôle:**

Représentent les activités des processus du système, ils dirigent les activités des entités et interfaces. Ces objets sont obtenus en extrayant les verbes des cas d'utilisation.

L'icône : 

Dans la description des cas d'utilisation nous avons pu identifier les scénarios. Dans ce qui suit nous allons traduire quelques uns en diagrammes de séquences :

- Authentification.
- Affecter un enseignement.
- Modifier un module.
- Consulter la fiche d'enseignement.
- Consulter l'emploi du temps.
- Ajouter une disponibilité.

IV.1.1. Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Authentification »

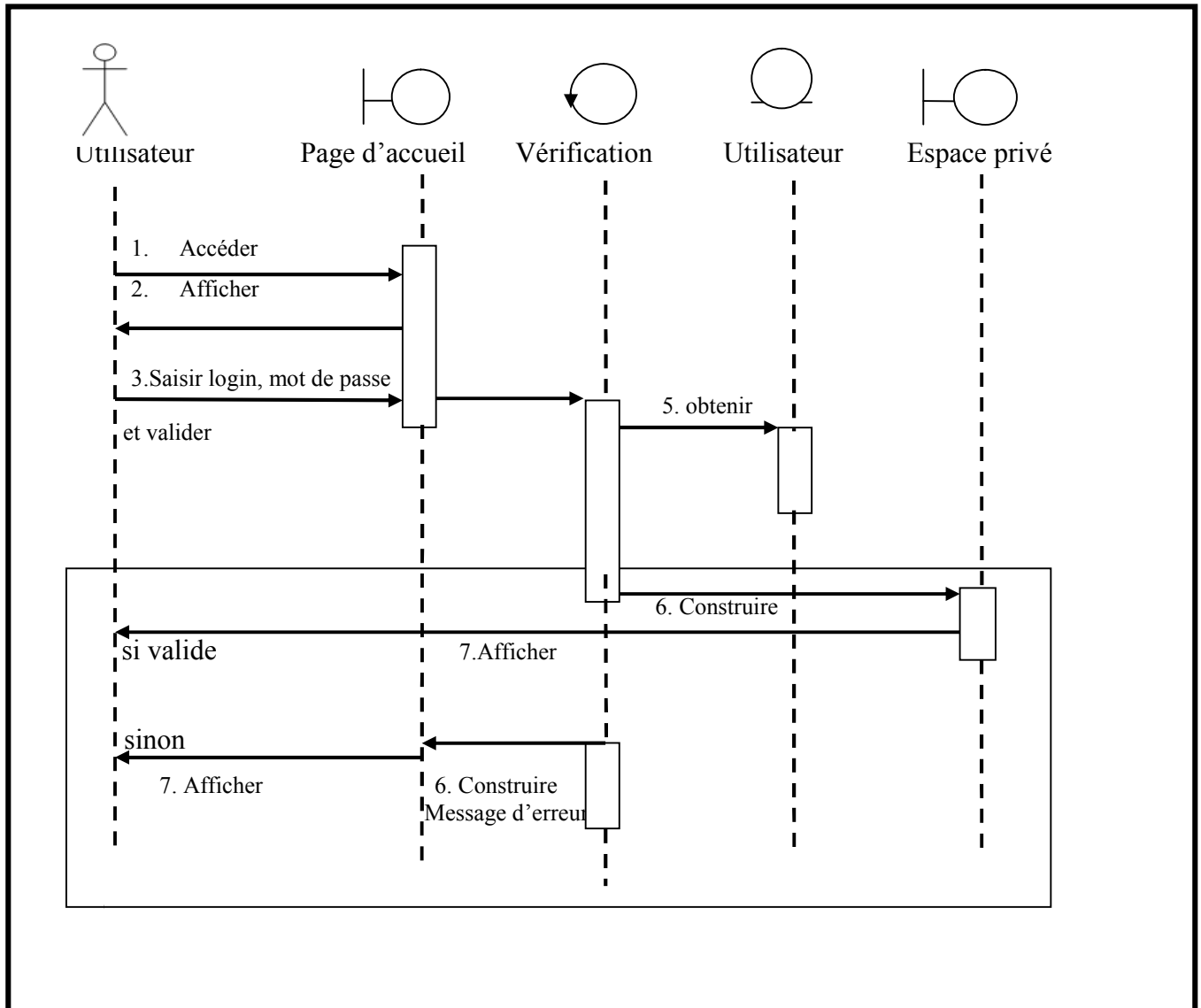


Figure IV.1 : Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Authentification »

Scénario :

1. L'utilisateur saisit le nom d'utilisateur et le mot de passe puis valide.
2. Le système vérifie l'authentification et lui affiche son espace privé, sinon il affiche un message d'erreur.

IV.1.2 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Modifier un module »

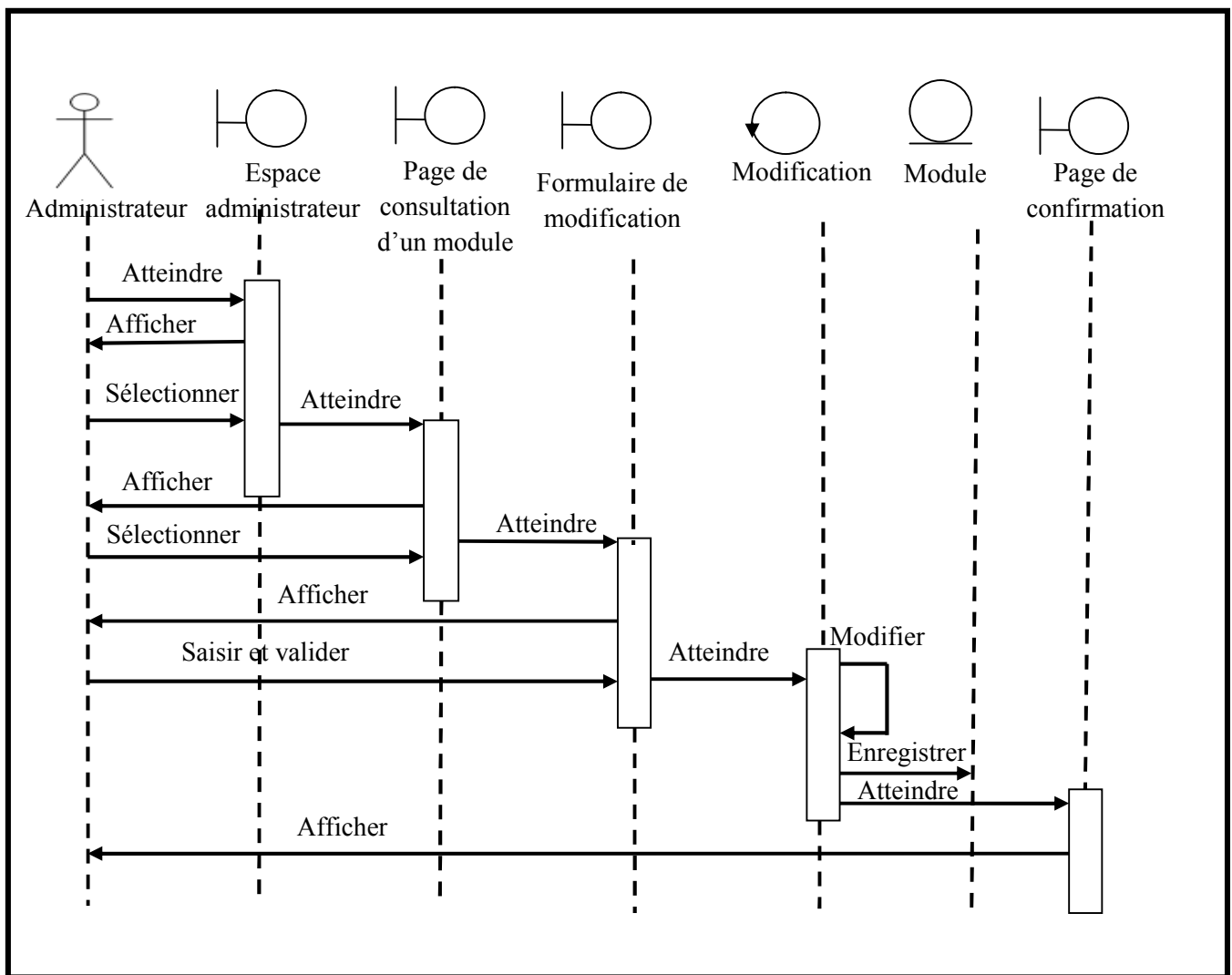


Figure IV.2 : Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Modifier un module ».

Scénarios :

- 1- L'administrateur atteint son espace après authentification.
- 2- Il choisit le lien « Module » → « Choisir filière ».
- 3- Le système lui affiche la liste des modules.
- 4- L'administrateur clique sur le lien « Modifier ».
- 5- Le système lui retourne un formulaire de modification.
- 6- L'administrateur saisit les modifications et valide avec le bouton « Modifier ».
- 7- Le système lui retourne un message de confirmation.

IV.1.3 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Affecter un enseignement »

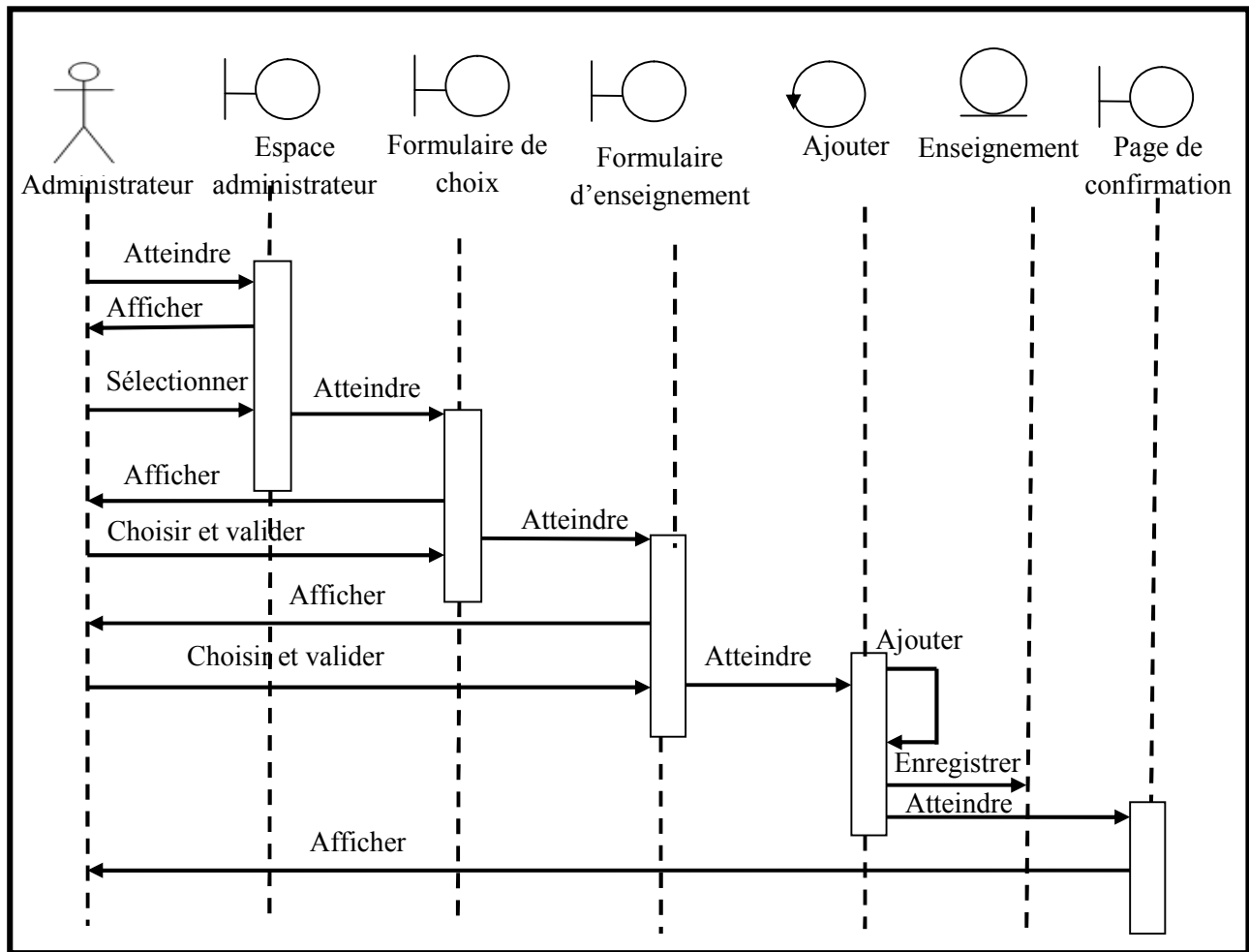


Figure IV.3 : Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Affecter un enseignement ».

Scénarios :

- 1- L'administrateur atteint son espace après authentification.
- 2- Il choisit le lien « Emploi du temps » → « Affecter un enseignement ».
- 3- Le système lui affiche un formulaire de choix.
- 4- L'administrateur choisit la section, la promotion et le semestre puis clique sur « suivant ».
- 5- Le système lui affiche un formulaire d'ajout.
- 6- L'administrateur choisit dans les listes déroulantes puis valide avec le bouton « Ajouter ».
- 7- Le système lui retourne un message de confirmation.

IV.1.4 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Consulter la fiche d'enseignement »

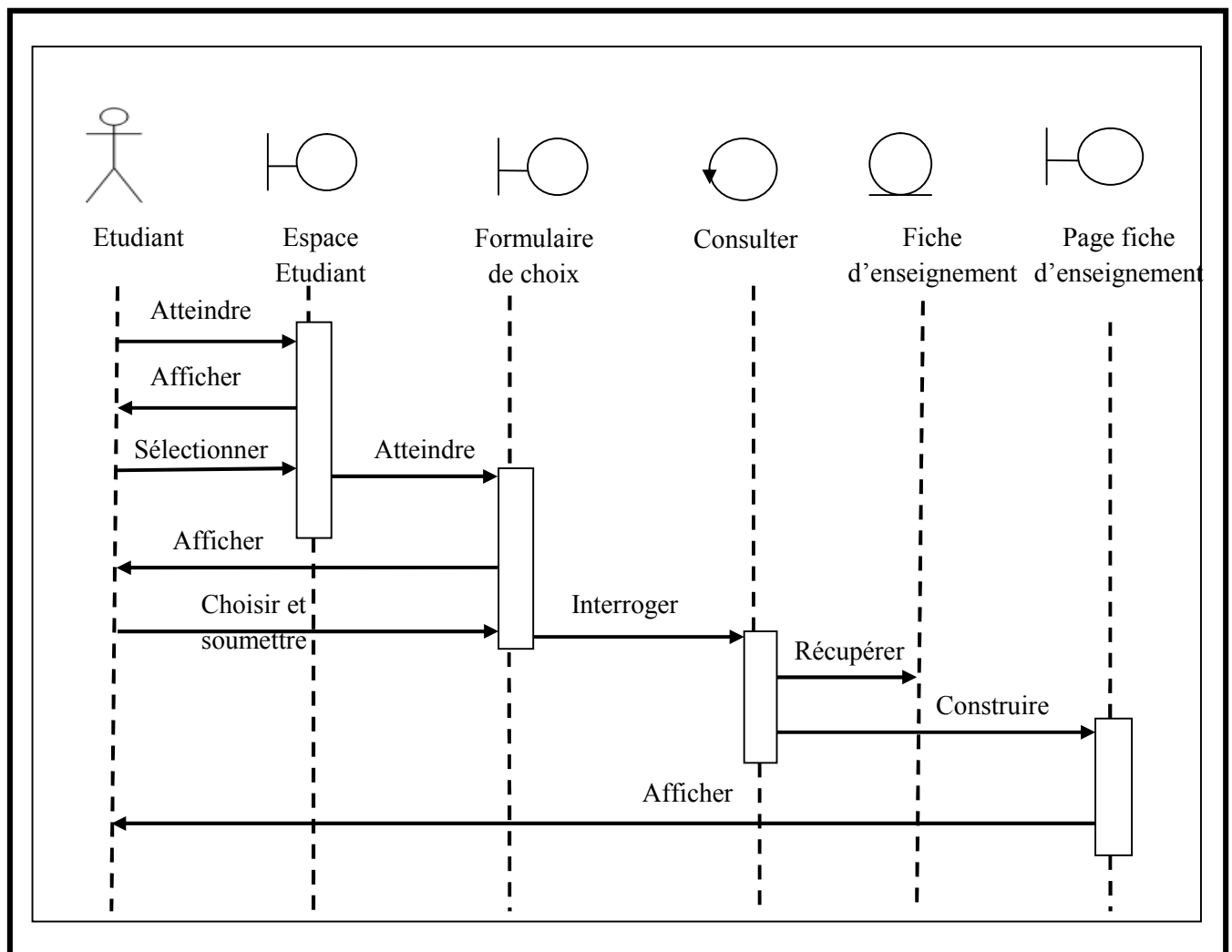


Figure IV.4: Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Consulter la fiche d'enseignement ».

Scénarios :

1. L'étudiant atteint son espace et sélectionne le lien « Fiche d'enseignement »
2. Le système lui affiche un formulaire de choix.
3. L'étudiant choisit dans les listes déroulantes la spécialité, la section, la promotion et le semestre puis valide.
4. Le système affiche la Fiche d'enseignement selon les critères sélectionnés dans le formulaire.

IV.1.5 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Ajouter une disponibilité »

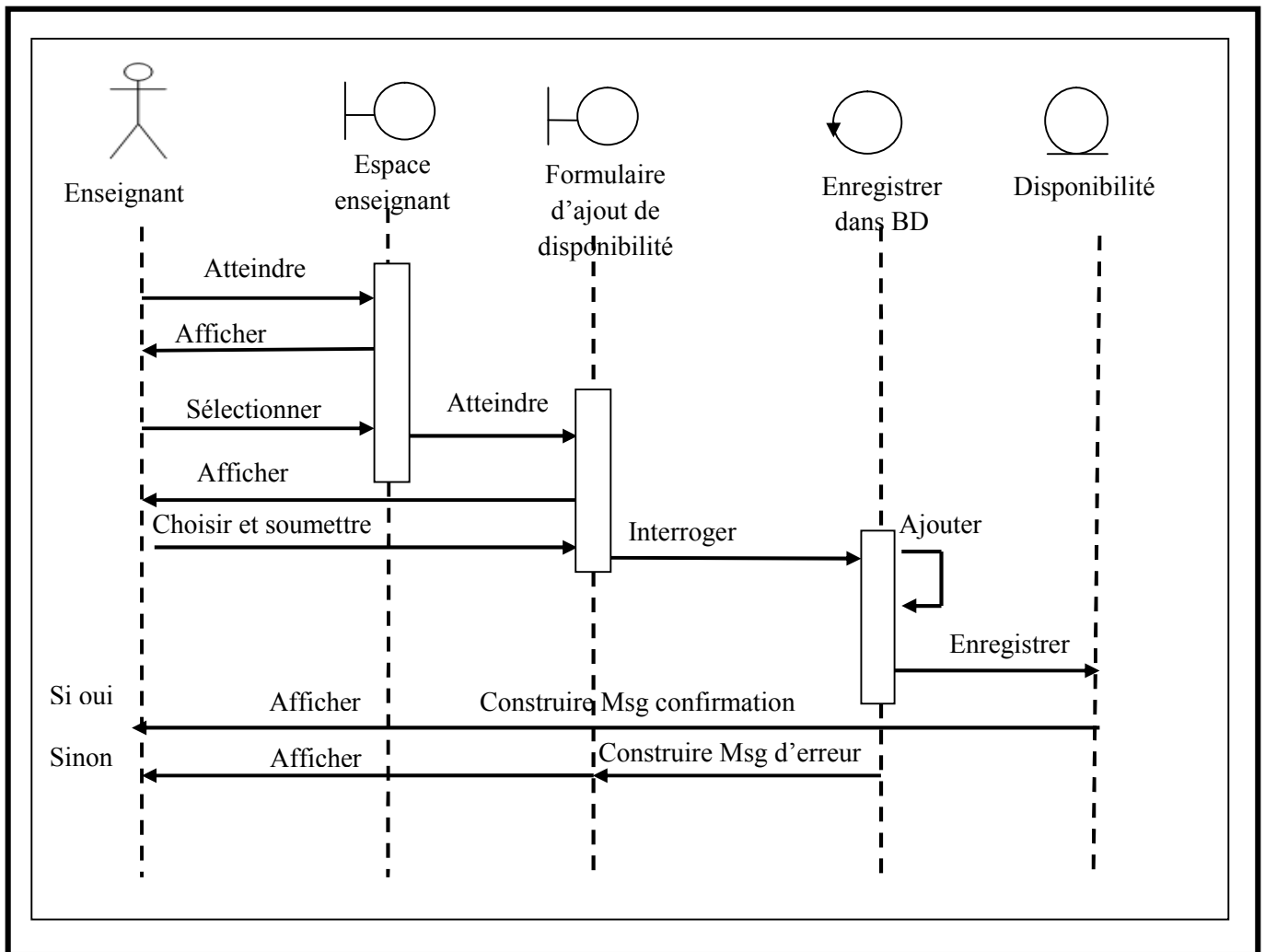


Figure IV.5 : Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Ajouter une disponibilité ».

Scénarios :

1. L'enseignant s'authentifie pour atteindre son espace privé.
2. L'enseignant sélectionne le lien « Saisir ma disponibilité » pour atteindre le formulaire d'ajout de disponibilité.
3. Le système lui retourne un formulaire d'ajout avec listes déroulantes pour choisir une disponibilité.
4. L'enseignant choisit dans les listes déroulantes sa disponibilité puis clique sur le bouton « Ajouter »
5. Le système lui retourne un message de confirmation pour l'ajout ou message d'erreur si cette disponibilité existe déjà.

IV.1.6 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Consulter l'emploi du temps »

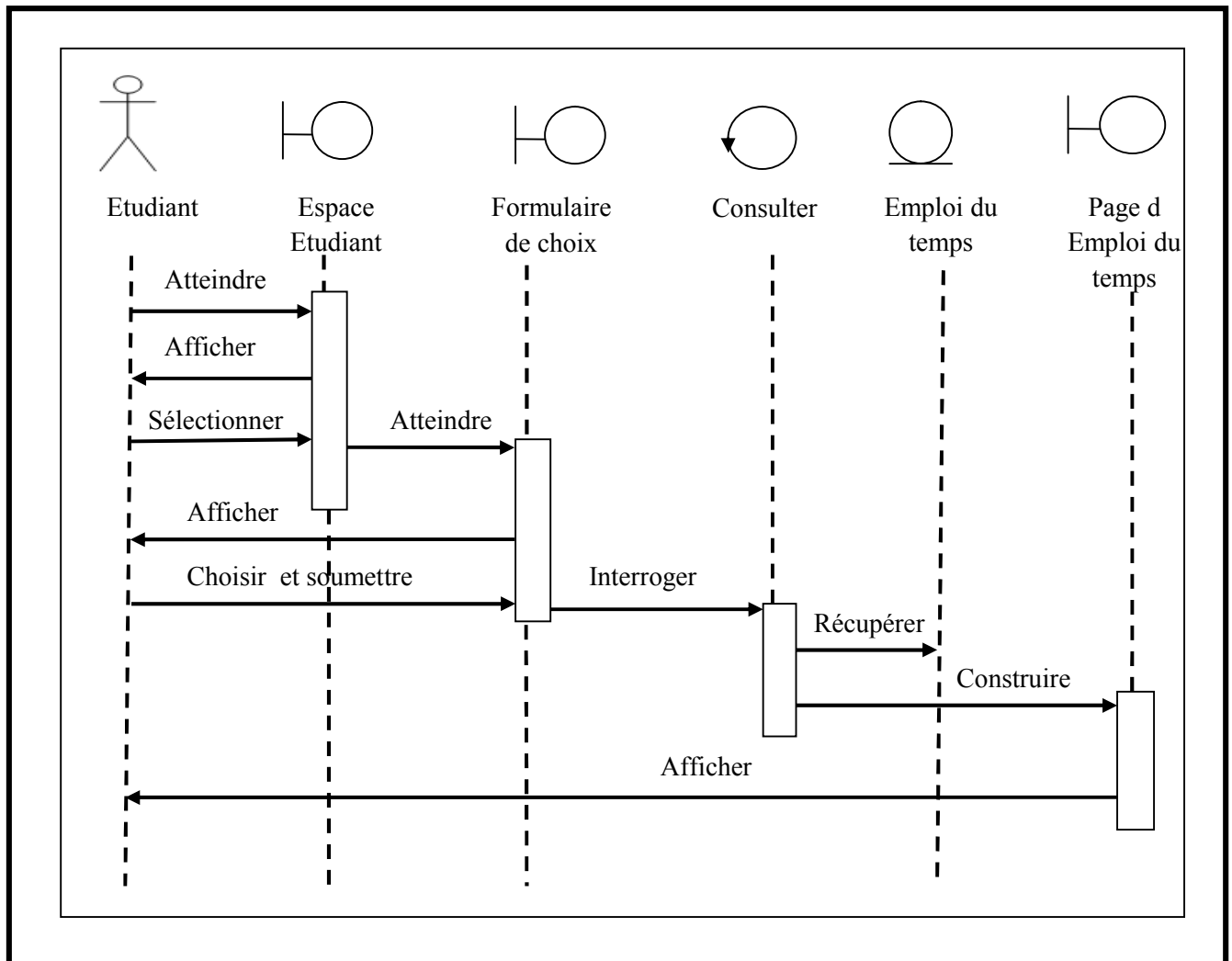


Figure IV.6: Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Consulter l'emploi du temps».

Scénarios :

1. L'étudiant atteint son espace et sélectionne le lien « emploi du temps » → « Consulter le EDT »
2. Le système lui affiche un formulaire de choix.
3. L'étudiant choisit dans les listes déroulantes la spécialité, la section, la promotion et le semestre puis valide.
4. Le système affiche l'emploi du temps selon les critères sélectionné dans le formulaire.

IV.2. Diagramme de classe

Le diagramme de classe montre la structure interne du système. Il permet de fournir une représentation abstraite des objets du système qui vont interagir ensemble pour réaliser les cas d'utilisation.

L'intérêt du diagramme de classe est de modéliser les entités du système d'information. Il permet de représenter l'ensemble des informations finalisées qui sont gérées par le domaine. Ces informations sont structurées (regroupées dans des classes) [22].

IV.2.1. Règles de gestion du diagramme de classe :

Ces règles permettent d'établir le diagramme de classe :

- **Un étudiant appartient à un et un seul groupe.**
- **Un groupe peut avoir un ou plusieurs étudiants.**
- **Un groupe appartient à une et une seule section.**
- **Une section peut avoir un ou plusieurs groupes.**
- **Une section appartient à une et une seule spécialité.**
- **Une spécialité peut avoir une ou plusieurs sections.**
- **Une spécialité appartient à une et une seule formation.**
- **Une formation peut avoir une ou plusieurs spécialités.**
- **Une formation appartient à une et une seule filière.**
- **Une filière peut avoir une ou plusieurs formations.**
- **Un enseignant saisit chaque semestre une et une seule disponibilité.**
- **Une disponibilité concerne un et un seul enseignant.**
- **Un enseignant peut assurer une ou plusieurs matières.**
- **Une matière est assurée par un et un seul enseignant.**

IV.2.2. Diagramme de classe global :

Après l'étude et l'analyse précédentes, nous arrivons au diagramme de classe complet de notre projet, comme le montre le diagramme de la figure IV.7.

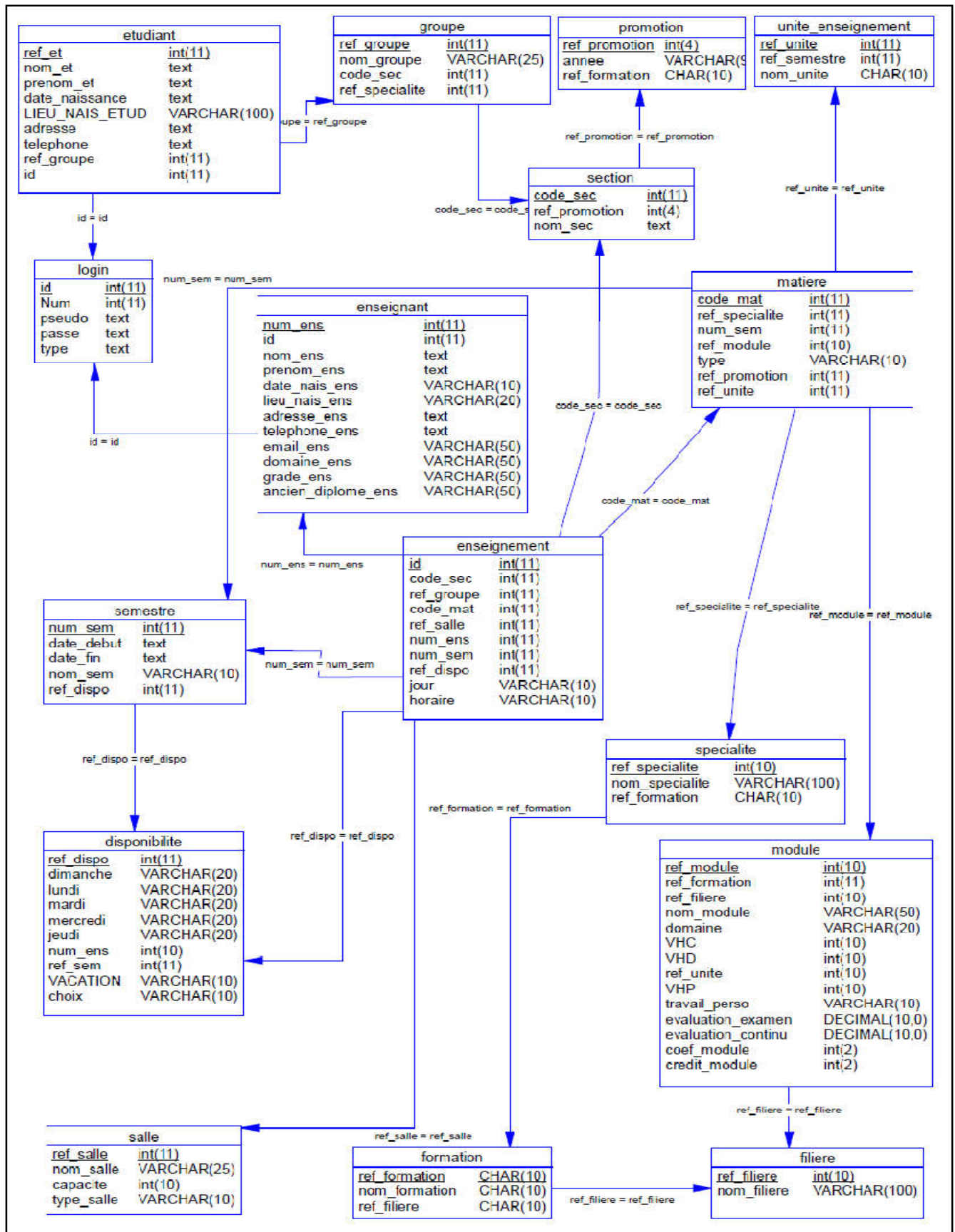


Figure IV.7 : Diagramme de classe global.

IV.3. Conception de la base de données :

A ce niveau, le travail consiste à traduire le diagramme de classe de façon à optimiser l'implémentation de la base de données, parce qu'il met en évidence toutes les classes entités et leurs attributs, chaque classe sera implémentée comme une table dont les colonnes sont les attributs de la classe pour cela nous avons passé par le modèle relationnel et le modèle physique.

IV.3.1. Modèle relationnel :

Le modèle relationnel donne lieu au modèle de données qu'on décrit sous forme relationnelle suivante :

Enseignant (num_ens, nom_ens, prénom_ens, date_nais_ens, lieu_nais_ens, adresse_ens, téléphone_ens, email_ens, domaine_ens, grade_ens, ancien_diplôme_ens)

Disponibilité (ref_dispo, dimanche, lundi, mardi, mercredi, jeudi, num_ens, ref_sem, vacation, choix)

Etudiant (num_etud, nom_etud, prenom_etud, date_naiss_etud, lieu_naiss_etud, adresse_etud, téléphone_etud, code_sec, ref_formation)

Filière (ref_filière, nom_filière, ref_promotion)

Formation (ref_formation, nom_formation, ref_filière, ref_promotion)

Spécialité (ref_spécialité, nom_spécialité, ref_formation)

Section (code_sec, nom_sec, ref_spécialité, ref_promotion)

Groupe (ref_groupe, nom_groupe, code_sec, ref_spécialité)

Module (ref_module, nom_module, coef_module, credit_module, ref_filière, ref_formation, ref_unite, domaine, vhc, vhd, vhp, travail_perso, evaluation_examen, evaluation_continu,)

Matière (code_mat, ref_module, ref_spécialité, type, num_sem, ref_promotion, code_sec, ref_unite)

Promotion (ref_promotion, annee, ref_formation)

Salle (ref_salle, nom_salle, capacité, type_salle, code_sec)

Semestre (num_sem, date_debut, date_fin, nom_sem, ref_dispo)

Enseignement (id, code_mat, num_ens, num_sem, ref_dispo, ref_spécialité, code_sec, ref_groupe, ref_salle, jour, horaire)

Unité d'enseignement (ref_unite, ref_semestre, nom_unite)

Authentification (id, num, pseudo, passe, type)

Remarque :

- ☐ Le champ souligné indique la clé primaire.
- ☐ Le champ double souligné indique la clé étrangère.

IV.3.2. Modèle physique de données :

Le modèle physique de données est la traduction du modèle logique de données dans un langage de description de données spécifique au système de gestion des bases de données utilisées.

Description des tables :

1. Table Enseignant :

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
num_ens	int	11	Numéro de l'enseignant	Primaire
nom_ens	varchar	50	Nom de l'enseignant	
prenom_ens	varchar	50	Prénom de l'enseignant	
date nais_ens	varchar	10	Date naissance de l'enseignant	
lieu nais_ens	varchar(50)	50	Lieu de naissance de l'enseignant	
adresse_ens	text		Adresse de l'enseignant	
téléphone_ens	varchar(10)	10	Téléphone de l'enseignant	
email_ens	varchar(50)	50	Email de l'enseignant	
domaine_ens	varchar(50)	50	Domaine de l'enseignant	
grade_ens	varchar(50)	50	Grade de l'enseignant	
ancien diplôme_ens	varchar(50)	50	Ancien diplôme de l'enseignant	

Tableau IV.1 : Table enseignant

2. Table Etudiant :

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
num_etud	int	11	Numéro de l'étudiant	Primaire
nom_etud	text		Nom de l'étudiant	
prenom_etud	text		Prénom de l'étudiant	
date_naiss_etud	text		Date naissance de l'étudiant	
lieu_naiss_etud	varchar	100	Lieu de naissance de l'étudiant	
adresse_etud	text		Adresse de l'étudiant	
téléphone _etud	text		Téléphone de l'étudiant	
code_sec	int	11	Code de la section	Etrangère
ref_formation	int	11	Référence de la formation	Etrangère

Tableau IV.2 : Table étudiant

3. Table disponibilité :

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
ref_dispo	int	11	Référence de la disponibilité	Primaire
dimanche	varchar	20		
lundi	varchar	20		
mardi	varchar	20		
mercredi	varchar	20		
jeudi	varchar	20		
num_ens	int	10	Numéro de l'enseignant	étrangère
ref_sem	int	11	Référence du semestre	étrangère
vacation	varchar	10	Vacation	
choix1	int	11		
choix2	int	11		
choix3	int	11		
choix4	int	11		
choix5	int	10		
choix6	int	10		

Tableau IV.3 : Table disponibilité**4. Table Filière :**

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
ref_filiere	Int	10	Référence de la filière	Primaire
nom_filiere	varchar	100	Nom de la filière	
ref_promotion	int	10	Référence de la promotion	étrangère

Tableau IV.4 : Table filière**5. Table Formation :**

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
ref_formation	Int	11	Référence de la formation	Primaire
nom_formation	Varchar	50	Référence de la formation	
ref_filiere	Int	11	Référence de la filière	étrangère
Ref_promotion	Int	11	Référence de la Promotion	étrangère

Tableau IV.5 : Table formation

6. Table groupe :

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
ref_groupe	int	11	Référence du groupe	Primaire
nom_groupe	varchar	25	Nom du groupe	
code_sec	int	11	Code de la section	étrangère
ref_spécialité	int	11	Référence de la spécialité	étrangère

Tableau IV.6 : Table groupe**7. Table matière :**

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
code_mat	Int	11	Code de la matière	Primaire
ref_module	Int	11	Référence du module	étrangère
ref_specialite	Int	11	Référence de la spécialité	étrangère
type	Varchar	10	Type de la matière	
num_sem	Int	11	Numéro semestre	étrangère
ref_promotion	Int	11	Promotion	étrangère
code_sec	Int	11	Code de la section	étrangère
ref_unite	Int	11	Référence unité	étrangère

Tableau IV.7 : Table matière**8. Table module :**

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
ref_module	Int	10	Référence du module	Primaire
ref_filiere	Int	10	Référence de la filière	étrangère
ref_formation	Int	11	Référence de la formation	étrangère
nom_module	Varchar	50	Nom du module	
ref_unité	Int	11	L'unité d'enseignement	étrangère
domaine	Varchar	20	Domaine du module	
vhc	Int	10	Volume horaire cours	
vhd	Int	10	Volume horaire TD	
vhp	Int	10	Volume horaire TP	
travail_perso	Varchar	10	Travail personnel	
evaluation_examen	Decimal	10	Evaluation de l'examen	
evaluation_continu	Decimal	10	Evaluation continue	

coef_module	Int	2	Coefficient du module	
credit_module	Int	2	Crédit du module	

Tableau IV.8 : Table module

9. Table Promotion :

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
ref_promotion	Int	10	Référence de la promotion	Primaire
annee	Varchar	9	Année de la promotion	
ref_formation	Int	11	Référence de la formation	étrangère

Tableau IV.9 : Table promotion

10. Table salle :

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
ref_salle	Int	11	Référence de la salle	Primaire
nom_salle	varchar	25	Nom de la salle	
capacite	Int	10	Capacité de la salle	
type_salle	varchar	10	Type de la salle	
code_sec	Int	11	Code de la section	étrangère

Tableau IV.10 : Table salle

11. Table semestre :

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
num_sem	Int	11	Numéro du semestre	Primaire
date_debut	Text		Date début semestre	
date_fin	Text		Date fin semestre	
nom_sem	Varchar	10	Nom du semestre	
ref_dispo	Int	11	Référence de la disponibilité	étrangère

Tableau IV.11 : Table semestre

12. Table spécialité :

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
ref_spécialité	int	10	Référence de la spécialité	Primaire
nom_spécialité	varchar	100	Nom de la spécialité	
ref_formation	int	10	Référence de la formation	étrangère

Tableau IV.12 : Table spécialité**13. Table section :**

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
code_sec	Int	10	Code de la section	Primaire
nom_sec	varchar	100	Nom de la section	
ref_spécialité	Int	10	Référence de la spécialité	étrangère
ref_promotion	Int	11	Référence de la promotion	étrangère

Tableau IV.13 : Table section**14. Table enseignement :**

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
id	Int	11	Identificateur	Primaire
code_mat	Int	11	Code de la matière	étrangère
num_ens	Int	11	Numéro de l'enseignant	étrangère
num_sem	Int	11	Numéro du semestre	étrangère
ref_dispo	Int	11	Référence de la disponibilité	étrangère
ref_spécialité	Int	11	Référence de la spécialité	étrangère
code_sec	Int	11	Code de la section	étrangère
ref_groupe	Int	11	Référence du groupe	étrangère
ref_salle	Int	11	Référence de la salle	étrangère
jour	Varchar	10	Jour	
horaire	Varchar	10	Horaire	

Tableau IV.14 : Table enseignement

15. Table Unité d'enseignement :

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
ref_unite	int	10	Référence de l'unité d'enseignement	Primaire
ref_semestre	int	11	Référence du semestre	Etrangère
nom_unite	varchar	25	Nom de l'unité d'enseignement	

Tableau IV.15 : Table unité d'enseignement**16. Table authentification :**

Nom du champ	Type	Taille	Description	Clé
id	int	11	Identificateur	Primaire
Num	int	11	Numéro de l'enseignant, ou administrateur ou étudiant	
pseudo	text		Nom d'utilisateur	
pass	text		Mot de passe	
type	text		Type d'authentification	

Tableau IV.16 : Table authentification**V. Conclusion :**

Dans ce chapitre nous avons suivi une démarche de modélisation pour développer notre application, en se basant sur l'UML. Nous avons choisi quelques diagrammes tels que diagramme de cas d'utilisation pour expliquer les différentes interactions de notre système avec son environnement ainsi que les diagrammes de séquences et de classes, en fin nous avons défini les tables de notre base de données.

Le chapitre suivant sera consacré à la partie réalisation de notre application et sa mise en œuvre.

I. Introduction

Après avoir présenté dans le chapitre précédent la conception et le fonctionnement global de notre système, nous arrivons dans ce chapitre à la mise en œuvre et développement de notre application web qui nécessite la connaissance des différents langages utilisés dans les technologies web.

Ce chapitre sera divisé en deux parties : la première partie sera consacrée à la description de l'environnement et outils de développement de notre application. La deuxième partie contiendra quelques interfaces de notre application.

II. Environnement et outils de développement de notre application

Pour pouvoir bien réaliser notre application nous avons opté pour quelques outils que nous allons définir ci-dessous.

II.1. Les outils utilisés :

II.1.1. Le Système d'exploitation Windows 7 :

Pour le développement de l'application, nous avons utilisé un système d'exploitation Windows 7. Cette version éditée par Microsoft est très appréciée du grand public pour sa rapidité, son efficacité et surtout sa maniabilité.

II.1.2. Environnement de développement PhpStorm : [25]

a. Présentation générale :



On attend principalement d'un EDI qu'il regroupe dans une même interface les fonctionnalités indispensables à la réalisation et au suivi du projet tout au long de son cycle de vie. On y retrouve donc bien évidemment un éditeur performant simplifiant l'écriture de code, mais aussi idéalement l'intégration d'un débogueur, l'interfaçage avec un outil de gestion de versions, l'interfaçage avec un outil de gestion de tâches, la prise en charge des tests unitaires ou encore des outils de déploiement. PhpStorm intègre tout ceci de façon intuitive et efficace.

b. Ecran d'accueil :

L'écran d'accueil (**Figure II.1**), présente les raccourcis habituels de création ou d'ouverture de projets, mais il propose également par défaut la création d'un nouveau projet à partir d'un outil de gestion.



Figure II.1 : Ecran d'accueil de PhpStorm

II.1.3. PowerAMC 15 :

PowerAMC est un logiciel de conception créé par la société SDP, qui permet de modéliser les traitements informatiques et leurs bases de données associées.

PowerAMC permet de réaliser tous les types de modélisation informatiques. Il reste un des seuls outil qui permet de travailler avec la méthode Merise.

II.1.4. Photoshop :

Logiciel de traitement d'images, utilisé pour modifier numériquement des photographies numériques ou d'autres graphiques.

II.1.5. WAMPSEVER 2.5 : [25]

WAMPSEVER est un environnement server, il permet de développer les applications PHP en toute tranquillité, il offre la possibilité de tester les pages localement et permettant ainsi la gestion de la base de données. Il contient les dernières versions du serveur Web ultra connu Apache, PHP, MySQL et PhpMyAdmin.

WAMPSEVER dispose d'une interface d'administration permettant de gérer et d'administrer ses serveurs au travers d'un tricone (icone près de l'horloge de Windows).

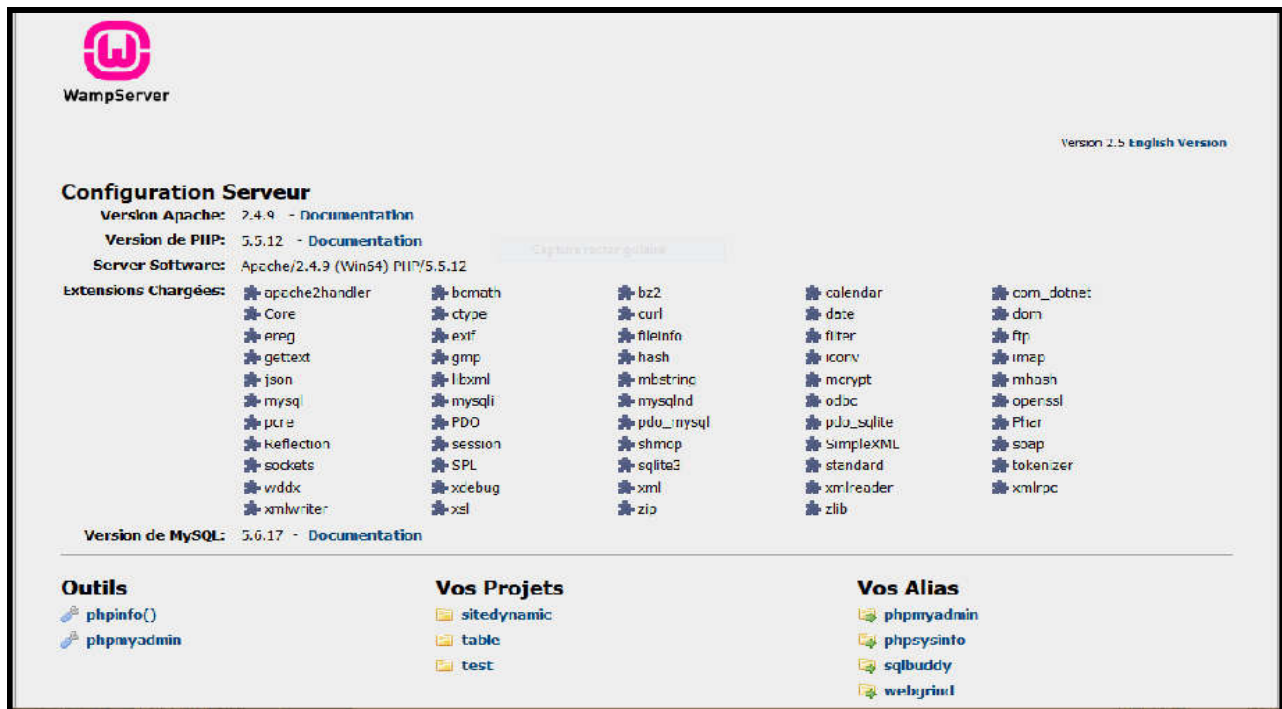


Figure II.3: Interface d'administration de WampServer

- **Apache :**

C'est un serveur Web crée dans la volonté de développer et de maintenir un serveur http sécurisé, efficace et évolutif pour les systèmes d'exploitation modernes.

Apache est multi plate-forme et gratuit, son installation est facile, rapide et son utilisation pas très compliqué. Grâce à une association avec PHP, apache devient un serveur dynamique.

- **MySQL :**

MySQL est un serveur de base de données relationnelles, basé sur le langage de requête SQL (StructuredQueryLanguage) qui est un langage standard pour le traitement des bases de données. Le serveur MySQL peut fonctionner en mode client/serveur. Il contrôle l'accès aux données pour s'assurer que plusieurs utilisateurs peuvent se servir simultanément d'une même base de données.

Le server MySQL offre de puissantes et de nombreuses fonctions. Ses possibilités de connexions, sa rapidité et sa sécurité font de lui un serveur hautement adapté à l'Internet.

- **PhpMyAdmin : [26]**

Il s'agit de l'une des plus célèbres interfaces pour gérer une base de données MySQL sur un serveur PHP.

PhpMyAdmin est un logiciel gratuit écrit en PHP , destiné à gérer l'administration de MySQL sur le Web. phpMyAdmin prend en charge un large éventail d'opérations sur MySQL. Cette interface pratique permet d'exécuter, très facilement et sans grandes connaissances dans le domaine des bases de données, de nombreuses requêtes comme la création de table de données, les insertions, les mises à jour, les suppressions, les modifications de structure de la base de données. Ces opérations peuvent être effectuées via l'interface utilisateur, tout en vous permettant d'exécuter directement toute instruction SQL.

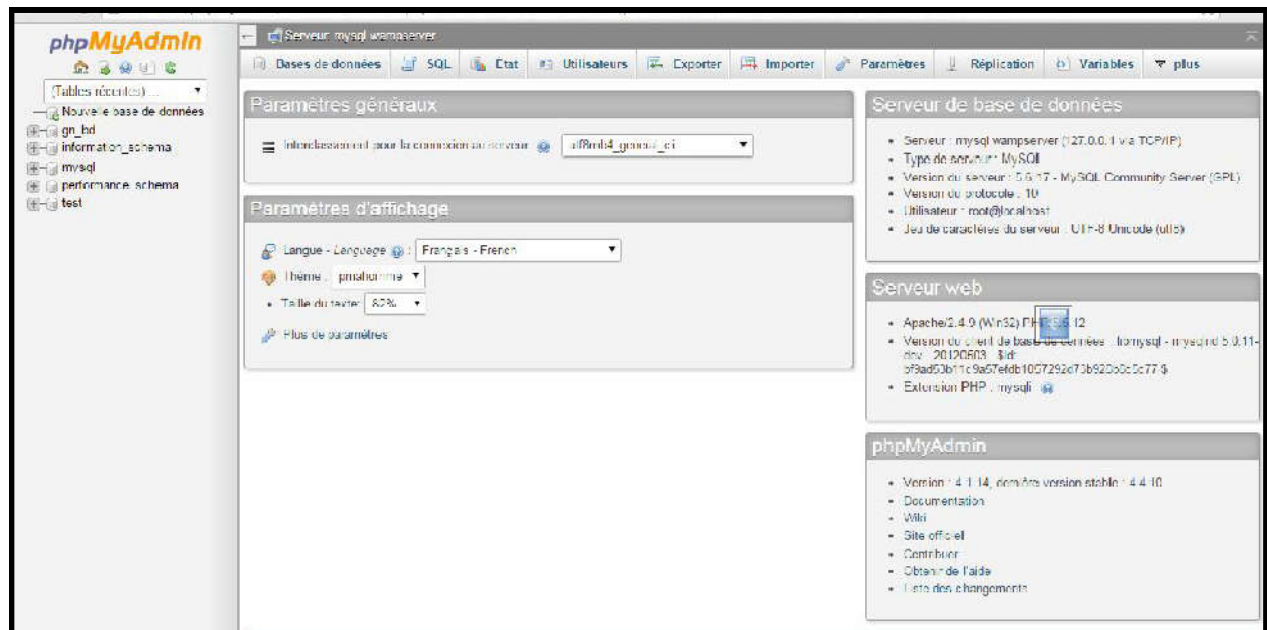


Figure II.2: Interface de phpMyAdmin

II.2. Les langages de programmation utilisés :

- **HTML : [27]**

Hyper Text Markup Language est d'un langage de description (et non pas d'un langage de programmation) qui va nous permettre de décrire l'aspect d'un document, d'y inclure des informations variées (textes, images, sons, animations etc.) et d'établir des relations cohérentes entre ces informations grâce aux liens *hypertextes*.

Les avantages du langage HTML sont nombreux :

- peu coûteux, en effet un simple éditeur de texte suffit à écrire ses premiers documents HTML
- relativement facile à aborder
- il représente en outre un bon moyen de dépasser les problèmes de compatibilité entre des systèmes et des formats informatiques différents.

- **CSS : [28]**

Les feuilles de style en cascade (Cascading Style Sheets) sont un langage qui permet de gérer la présentation d'une page Web. Le principe des feuilles de style consiste à regrouper dans un même document des caractéristiques de mise en forme associées à des groupes d'éléments.

Il suffit de définir par un nom un ensemble de définitions et de caractéristiques de mise en forme, et de l'appeler pour l'appliquer à un texte.

Les feuilles de style ont été mises au point afin de compenser les marques du langage HTML en ce qui concerne la mise en page et la présentation.

- **JavaScript : [29]**

C'est un langage de scripts incorporé aux balises HTML, permettant d'améliorer la présentation et l'interactivité des pages Web. Il est plus simple à mettre en œuvre car c'est du code que vous ajouterez à votre page écrite en HTML, il est donc une extension du code HTML des pages Web en permettant d'exécuter des commandes du côté client, c'est à dire au niveau du navigateur et non du serveur Web.

- **PHP : [30]**

C'est un langage extrêmement puissant : il permet de créer des pages Web, à travers lesquelles 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 PHP dans une application Web, pour les tester, il faudra les exécuter sur un serveur Web.

- **SQL :**

C'est un langage de manipulation de base de données mis au point dans les années IBM. Il permet notamment :

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

II.3. Editeurs de pages Web :

II.3.1. Macromedia Dreamweaver :

Macromedia Dreamweaver MX 8 est un éditeur HTML professionnel 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 qui vous aideront à créer des applications Web.

Les fonctions d'édition visuelles de Dreamweaver vous permettent de créer rapidement des pages sans rédiger une seule ligne de code.

Le schéma illustré dans la Figure II.3 explique le fonctionnement de ces outils dans le système :

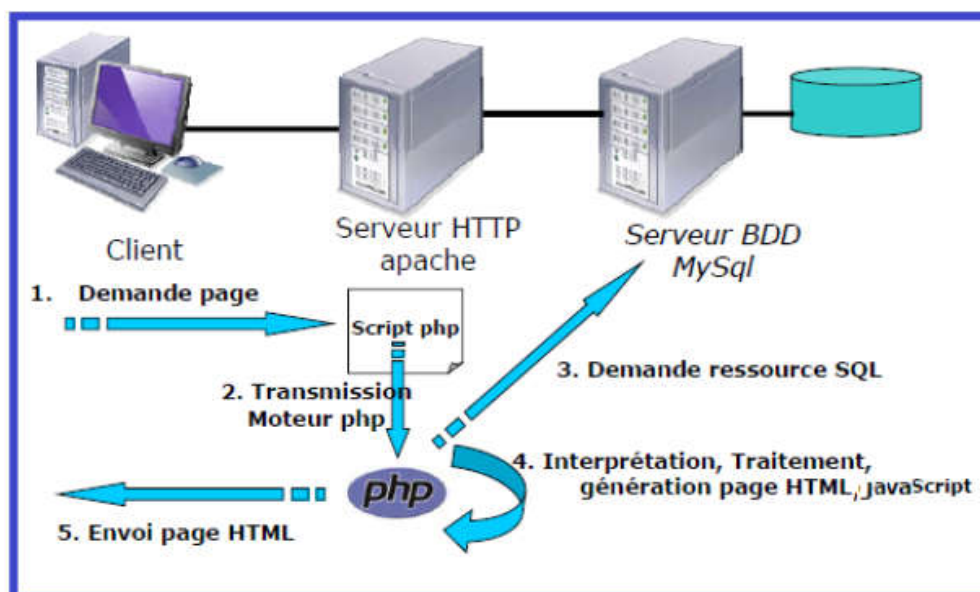


Figure II.3 – Etapes d'une demande de page HTML dotée d'un code JavaScript

III. Présentation de quelques interfaces de l'application :

Dans cette partie nous allons vous montrer les interfaces principales de notre application.

III.1. L'interface principale « page d'accueil » :

C'est notre interface d'accueil accessible pour tout le monde, elle est nécessaire pour l'authentification de l'administrateur, des enseignants et des étudiants, ce qui va leur permettre d'accéder à leur espace personnel et pour cela il suffit de remplir le formulaire (Login, Mot de passe) et de valider la saisie.



Figure III.1 : Interface page d'accueil et d'authentification des utilisateurs

III.2. L'interface « Espace administrateur »:

Après authentification, L'administrateur accède à son espace privé dont il trouve :

1. Les Lien « *Déconnexion* » et « *Modifier compte Administrateur* » qui lui permettent à se déconnecter et changer son mot de passe à tout moment.
2. Les autres liens de la page « *Espace Administrateur* » : qui permettent de d'effectuer plusieurs tâches telles que : gestion des salles, gestion des enseignants, gestion des modules, gestion des matières et gestion des emplois du temps.

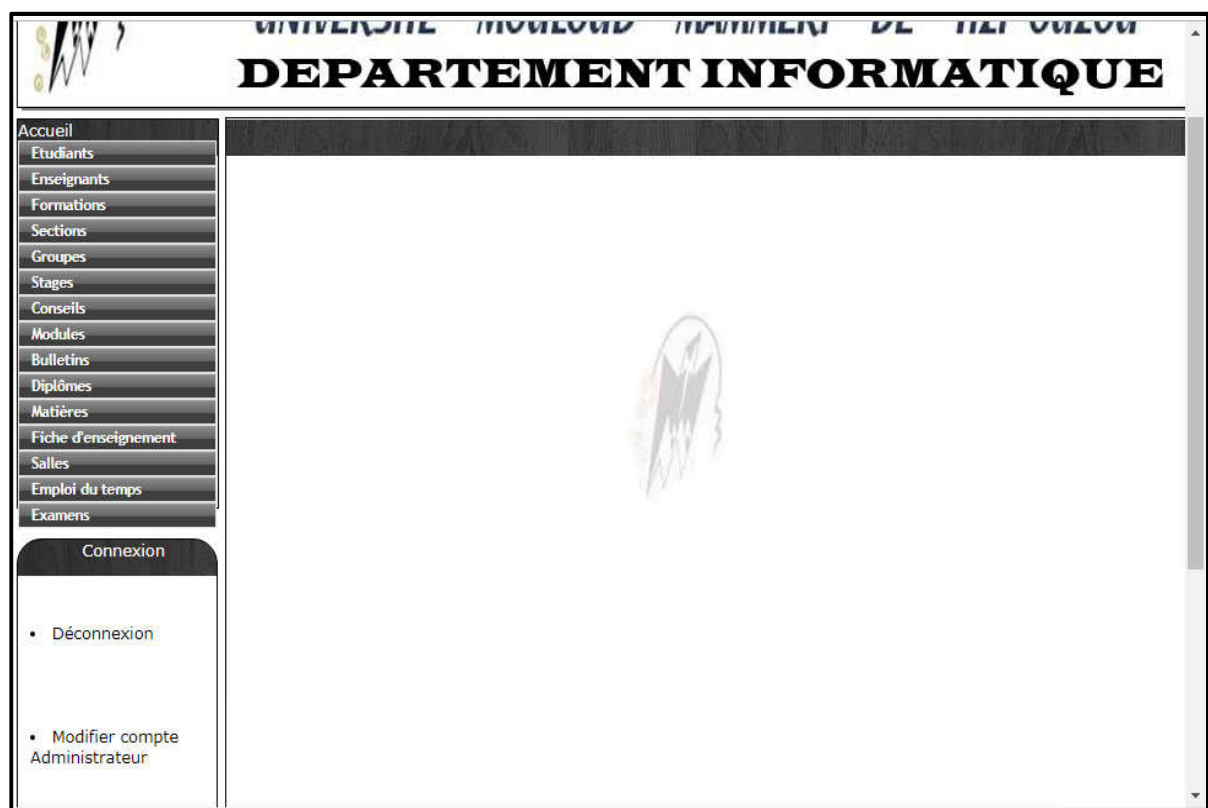


Figure III.2 : Interface « Espace administrateur »

III.2.1 Les interfaces de « Gestion des modules » :

Permet à l'administrateur de gérer les modules (ajouter, supprimer, modifier et consulter la liste des modules :

a- Ajouter un module :

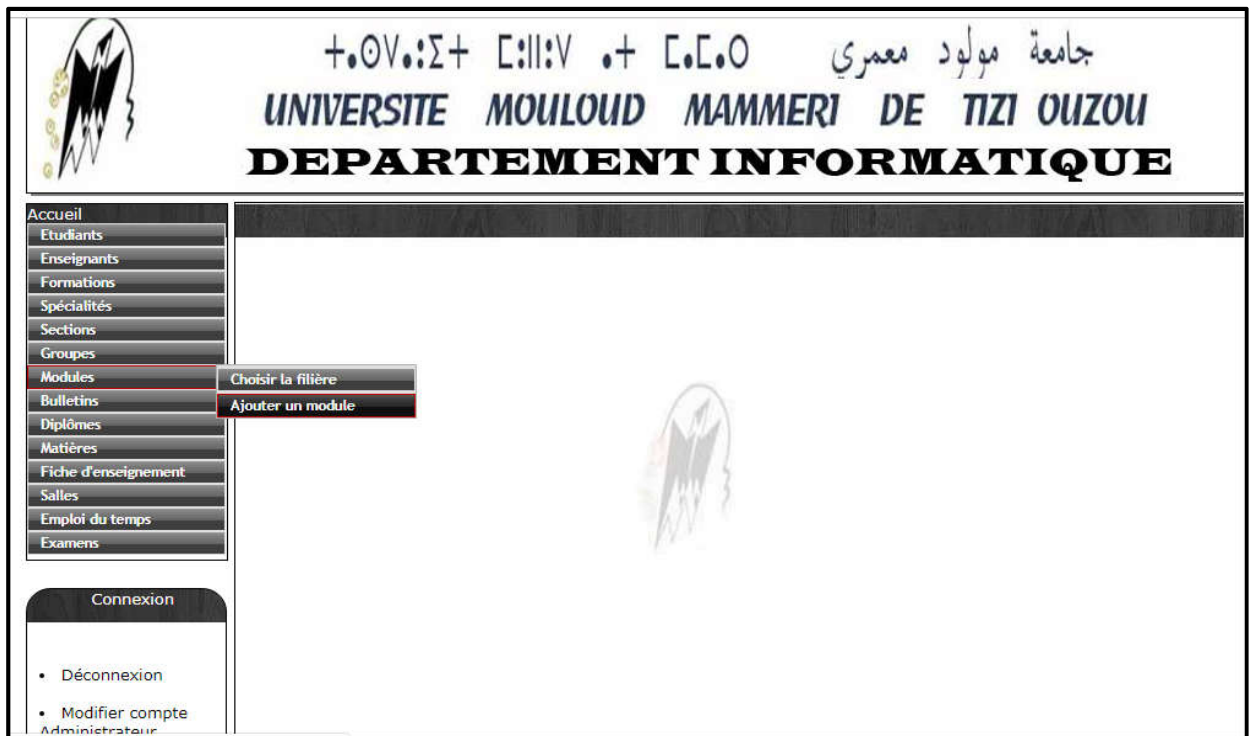


Figure III.3 : Interface « Ajouter un module »

L'administrateur remplit le formulaire d'ajout

Figure III.4 : Interface « Formulaire d'ajout d'un module »

En validant le formulaire, un message de confirmation sera affiché :



Figure III.5 : Interface « Message de confirmation pour l'ajout de module »

b- Consulter la liste des modules par filière :

Elle permet à l'administrateur d'afficher la liste des modules existants dans une filière.

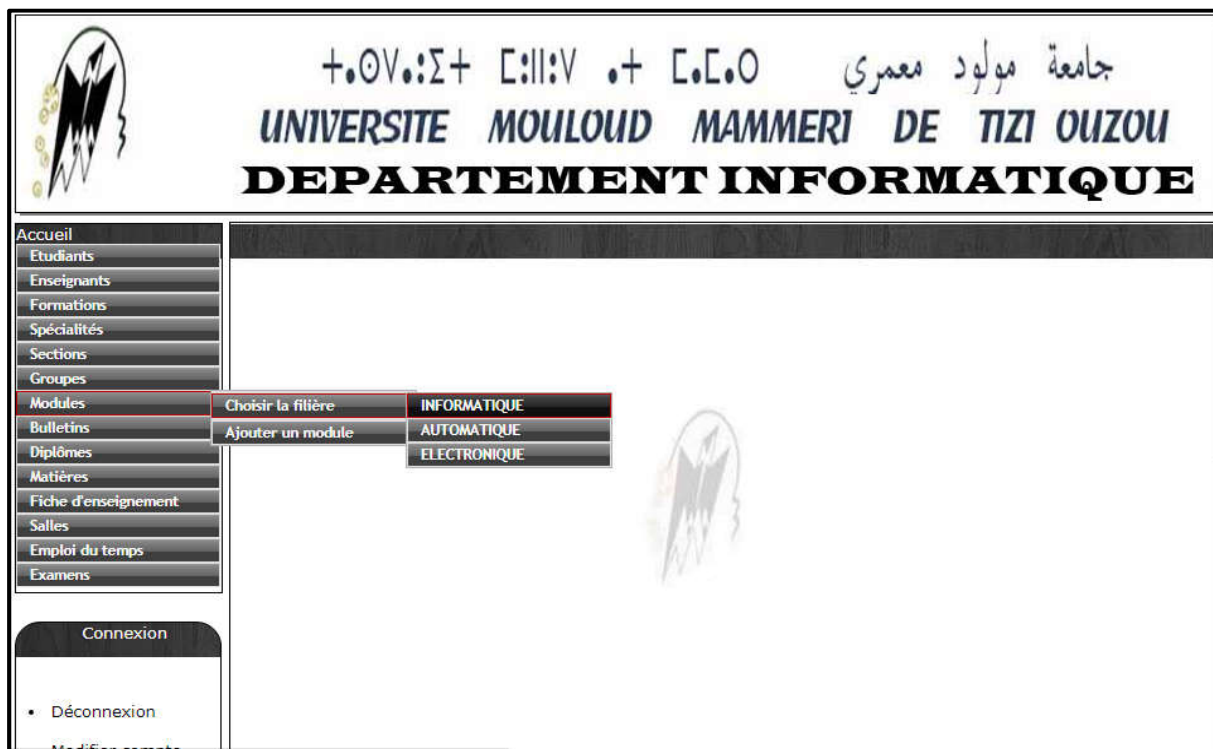


Figure III.6 : Interface « Consulter la liste des modules par filière »

Afficher les modules de la filière INFORMATIQUE

EDITION	Nom module	VVHC	VVHTD	VVHTP	Crédit	Coefficient	Formation	Unité
Modifier supprimer	Architecture I	1	1	0	2	4	Licence II	UE fonda
Modifier supprimer	SI I	1	0	0	2	4	Licence II	UE fonda
Modifier supprimer	Admin syst et Res	1	2	0	3	6	Licence III	UE fonda
Modifier supprimer	Archit logicielle	1	1	1	3	6	Licence III	UE méth
Modifier supprimer	Reseaux de Capteurs	1	1	0	2	2	Licence III	UE déc
Modifier supprimer	Logique formelle	1	1	0	2	4	Licence III	UE méth
Modifier supprimer	programmation web	1	0	1	2	4	Master I	UE méth
Modifier supprimer	Sec Info	1	0	1	1	2	Master I	UE déc
Modifier supprimer	LDA	1	1	0	2	4	Master I	UE déc
Modifier supprimer	SI II	1	1	1	3	6	Master I	UE fonda
Modifier supprimer	Francais	0	1	0	1	2	Master I	UE trans
Modifier supprimer	Gestion de Projets	1	1	0	2	4	Master I	UE fonda
Modifier supprimer	Parc Syst Res	1	2	0	3	5	Master I	UE méth
Modifier supprimer	Architecture II	1	1	0	2	4	Master I	UE méth
Modifier supprimer	Reseaux et NTIC	1	0	1	2	4	Master II	UE fonda
Modifier supprimer	creation d'entreprise	1	1	0	2	2	Master II	UE méth
Modifier supprimer	Rindata	1	1	0	2	4	Master II	UE fonda

Figure III.7 : Interface « Afficher la liste des modules »

c- Modifier un module :

Une fois que la liste des modules est affichée, l'administrateur peut modifier ou supprimer un module.

Pour modifier, il clique le lien « modifier » dans l'interface précédente, puis remplit le formulaire de modification et valide.

DEPARTEMENT INFORMATIQUE

Nom module : Programmation C ++

Séance HH Cours : 01

Séance HH TD : 01

Séance HH TP : 01

Coefficient : 3

Crédit : 06

Unité d'enseignement : UE fondamentales ▼

Filière : INFORMATIQUE ▼

Formation : Licence III->LAIS 3 ▼

Domaine : informatique ▼

Modifier

Figure III.8 : Interface « Formulaire de modification d'un module »

Un message de confirmation de la modification sera affiché :



Figure III.9 : Interface « Message de confirmation pour modification d'un module »

d- *Supprimer un module :*

Dans cette interface l'administrateur peut supprimer un module en cliquant sur « ok », ou « annuler » pour annuler la suppression.



Figure III.10 : Interface « supprimer un module »

S'il clique sur le bouton « ok », un message de confirmation de la suppression sera affiché :



Figure III.11 : Interface « Message de confirmation de la suppression d'un module »

III.2.2. L'interface « Consulter la fiche d'enseignement » :

L'administrateur choisi le lien « *fiche d'enseignement* » pour consulter les fiches d'organisation semestrielle des enseignements par spécialités :



Figure III.12 : Interface « Consulter fiche d'enseignement »

Il choisit la spécialité, la section, la promotion et le semestre puis clique sur le bouton « Afficher la fiche d'enseignement ».

Figure III.13 : Interface « Formulaire de choix »

La fiche d'enseignement sera affichée selon les critères choisis :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				>Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15>sem	Cours	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
Architecture I	45h00	01h30	01h30			2	4		X
Gestion de Projets	45h00	01h30	01h30			2	4		X
Admin syst et Res	67h30	01h30	03h00			3	6		X
UE méthodologie									
Parc Syst Res	67h30	01h30	03h00			3	5		X
UE découverte									
LDA	45h00	01h30	01h30			2	4		X
UE transversales									
Anglais II	22h30		01h30			1	2		X
Total Semestre 1	>292h30	>112h30	>180h00	>0h00		13	25		

Figure III.14 : Interface « Fiche d'enseignement »

III.2.3 Les interfaces de «Gestion des emplois du temps » :

Cette interface permet à l'administrateur de gérer les emplois du temps des différentes sections, Cette gestion consiste à affecter les enseignements, consulter les enseignements et consulter l'Emplois Du Temps.

a- Affecter les enseignements :



Figure III.15 : Interface « Affecter les enseignements »

L'administrateur remplit le formulaire de choix



Figure III.16 : Interface « Formulaire de choix »

Quand le formulaire d'ajout d'un enseignement sera affiché, l'administrateur choisit la matière à affecter à un créneau horaire donné puis le système récupère de la base de données la liste des enseignants disponibles dans ce créneau selon la matière choisie puis l'administrateur valide l'enseignement. En consultant l'emploi du temps de cette section on trouve que l'enseignement a été affecté avec succès.

جامعة مولود معمري
UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI OUZOU
DEPARTEMENT INFORMATIQUE

Accueil
Etudiants
Enseignants
Formations
Spécialités
Sections
Groupes
Modules
Bulletins
Diplômes
Matières
Fiche d'enseignement
Salles
Emploi du temps
Examens

Connexion

• Déconnexion
• Modifier compte

Ajouter un enseignement pour la spécialité

Matière : Admin syst et Res->Cours ▼
Section : SECTION A ▼ Groupe : Choisir le groupe ▼
Jour : Lundi ▼ Horaire : 08:00-09:30 ▼
Salle : Amphi A1 ▼
Enseignant : Boultouak Fatah ▼
Boultouak Fatah
boultouak omar
daoui mohammed

Revenir à la page principale !

Figure III.17 : Interface « Formulaire d'ajout d'un enseignement »

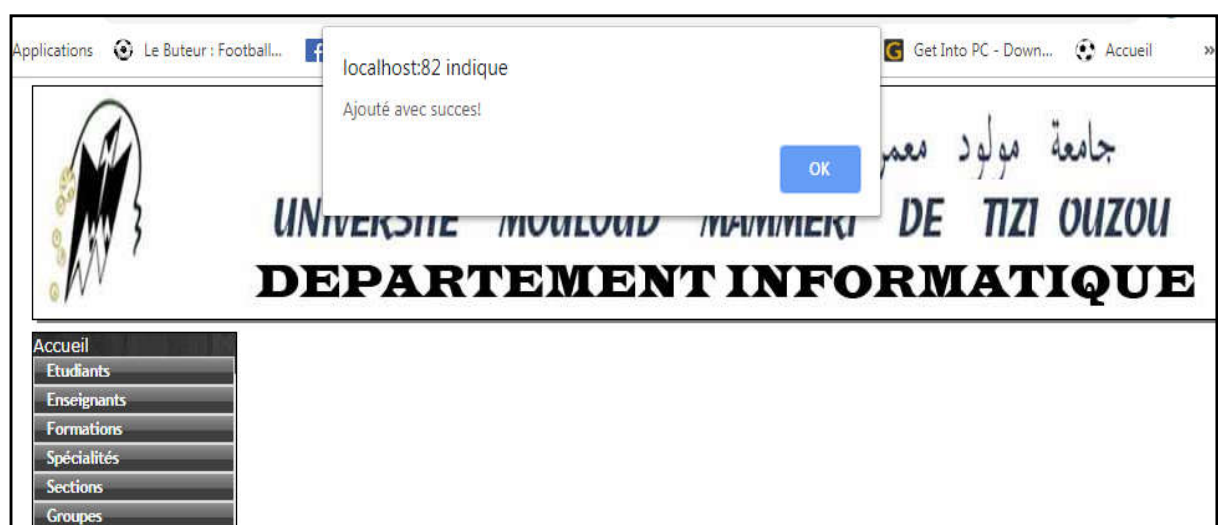


Figure III.18 : Interface « Message de confirmation de l'insertion de l'enseignement »



Figure III.19 : Interface «Erreur de programmation pour le même enseignant deux enseignements à la même période »



Figure III.20 : Interface « Erreur de programmation de deux enseignements différents dans une même période »

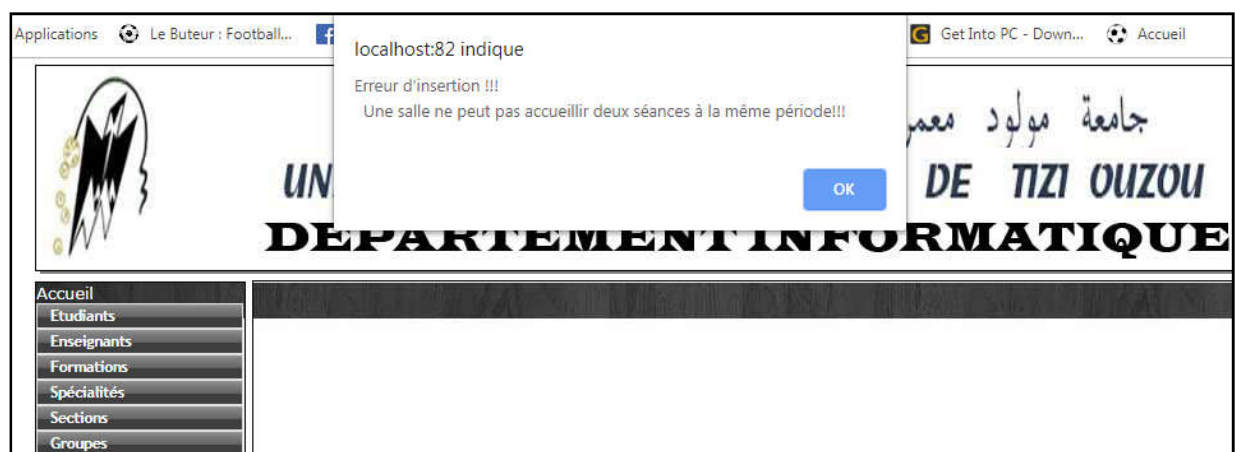


Figure III.21 : Interface « Une salle ne peut pas accueillir deux séances à la même période »

b- Consulter l'emploi du temps :

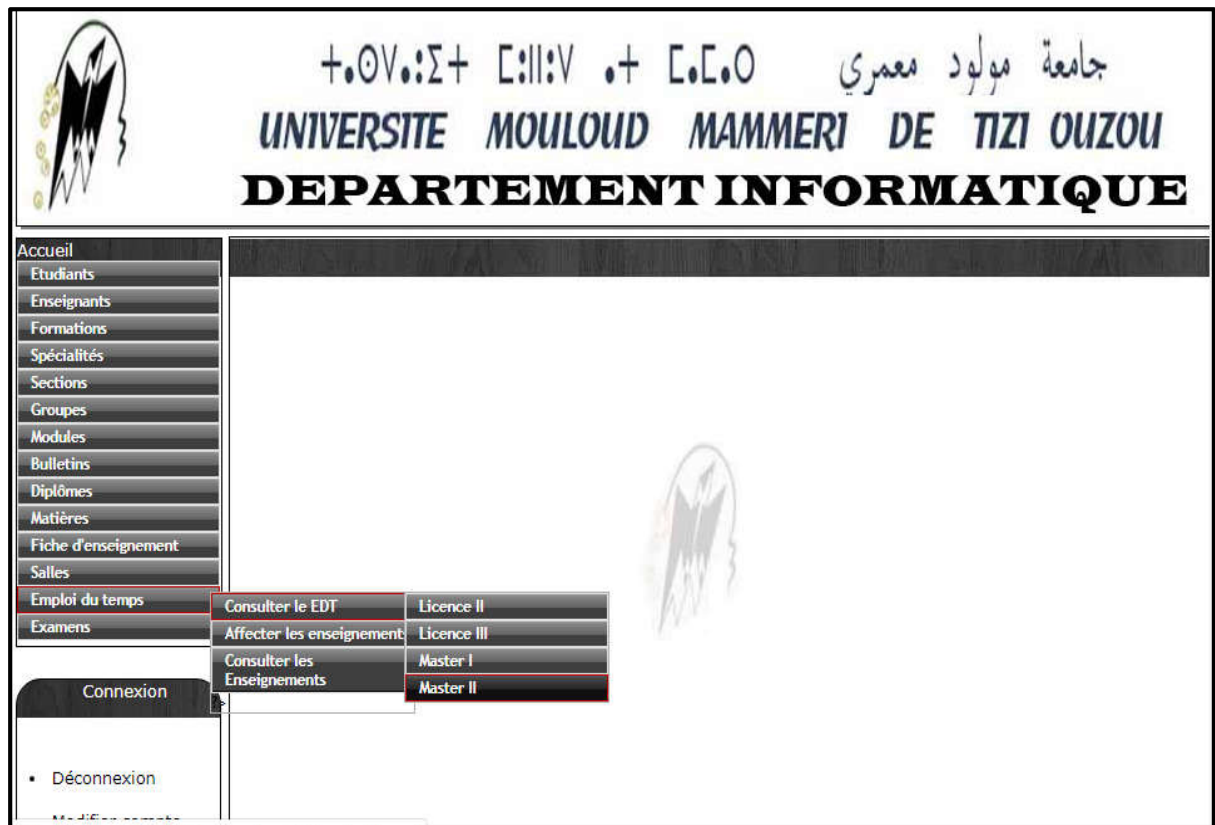


Figure III.22 : Interface « Consulter l'emploi du temps »

The screenshot shows the same website as Figure III.22, but with the 'Formulaire de choix' (Choice Form) displayed. The sidebar menu remains the same. The main content area contains the following form fields:

Veillez choisir les données pour la Formation: Master II

Spécialité : RMSE M2 ▼

Section : SECTION A ▼

Promotion : 2018 ▼

Semestre : Semestre 01 ▼

Afficher l'Emploi Du Temps

Figure III.23 : Interface « Formulaire de choix »

Sections
Groupes
Modules
Bulletins
Diplômes
Matières
Fiche d'enseignement
Salles
Emploi du temps
Examens

Connexion

- Déconnexion
- Modifier compte Administrateur

Emploi du temps



Formation: Master I
Spécialité: SI M1
Section: SECTION A
Semestre: semestre 1
Promotion: 2018/2019

* / EDT \ *	8:00-9:30	9:30-11:00	11:00-12:30	13:30-15:00	15:00-16:30
Dimanche	Architecture I--Cours Amphi A1 BELKADI MALIKA	Concep SE nomades--Cours Amphi A1 AOUAGHLIS MALHA	Prog Temps reel--Cours Amphi A1 Nasserdin Bouchaib	Architecture I--TD Gr 012 S01 BELKADI MALIKA	
Lundi	BD avancees--TP Gr 012 S03 RASSOUL MOHAMED		Anglais I--TD Gr 012 Amphi A1 FERHANI rima		
Mardi		BD avancees--Cours Amphi A1 RASSOUL MOHAMED			
Mercredi		Reseaux et NTIC--Cours Amphi A1 habet omar		Sec Informatique--Cours Amphi A1 Naimi Mohamed	
Jeudi	Concep SE nomades--TP Amphi A1 AOUAGHLIS MALHA				

Figure III.24 : Interface « Emplois du temps »

III.3. L'interface « Espace Enseignant »

L'enseignant doit d'abord s'authentifier en saisissant les deux champs, Login et Mot de Passe afin d'accéder à son espace, et pour cela Le Login n'est autre que le numéro de la carte professionnelle de l'enseignant. Le mot de passe par contre doit être récupéré auprès de l'administrateur du département. C'est une combinaison unique que l'enseignant pourra modifier à sa guise en sélectionnant le lien « *Modifier le mot de passe* ».



DEPARTEMENT INFORMATIQUE

- Accueil
- Etudiants
- Enseignants
- Formations
- Spécialités
- Sections
- Groupes
- Modules
- Bulletins
- Diplômes
- Matières
- Fiche d'enseignement
- Salles
- Emploi du temps
- Examens

Connexion

- Déconnexion
- Modifier compte Enseignant

Vous êtes connecté en tant que: daoui mohammed



Figure III.25 : Interface « Espace Enseignant »

III.3.1. Interface « Ajouter disponibilité »

Quand l'enseignant sélectionne le lien « saisir disponibilité », le système affiche un formulaire de choix qui lui permet de choisir les périodes dans lesquelles il souhaite présenter ses cours.

Après avoir rempli le formulaire, l'enseignant valide en cliquant sur « Ajouter ».

Figure III.26 : Interface « Ajouter disponibilité »



Figure III.27 : Interface « Ajouter disponibilité »

L'enseignant peut afficher sa disponibilité en choisissant le sous lien « Afficher ma disponibilité »

Figure III.28 : Interface « Afficher disponibilité »

III.3.2. Afficher la disponibilité des salles

En cas d'absence, l'enseignant doit prévoir des séances de rattrapage. Il doit donc connaître précisément la disponibilité des salles (cours, TD et TP) de sa séance.

Il sélectionne le lien « *disponibilité des salles* », le système lui affiche un formulaire pour choisir le « *jour* » et « *heure* » dont il souhaite récupérer sa séance.

Figure III.29: Interface « disponibilité des salles »

L'enseignant remplit le formulaire et clique sur le lien «Afficher les salles libres »

Figure III.30 : Interface « Formulaire de choix »

Le système lui affiche toutes les salles de (cours, TD et TP) qui sont libres pour la période choisie.

Affichage des salles libres pour la période

Le Mardi de 11:00 à 12:30
Semestre 01
Promotion: 2018/2019

Le résultat de la recherche:

Salle	Type	Capacité
Amphi A1	COURS	200
Amphi A2	COURS	150
Amphi A3	COURS	200
S01	TD	40
S02	TD	40
S03	TP	20
S04	TP	20
S05	TD	35
S06	TD	40
S07	TP	30
S08	TP	20
S09	TP	20
S10	TD	40

Figure III.31 : Interface « Affichage des salles libres »

III.3.3 Interface « Consulter emploi du temps de l'enseignant »

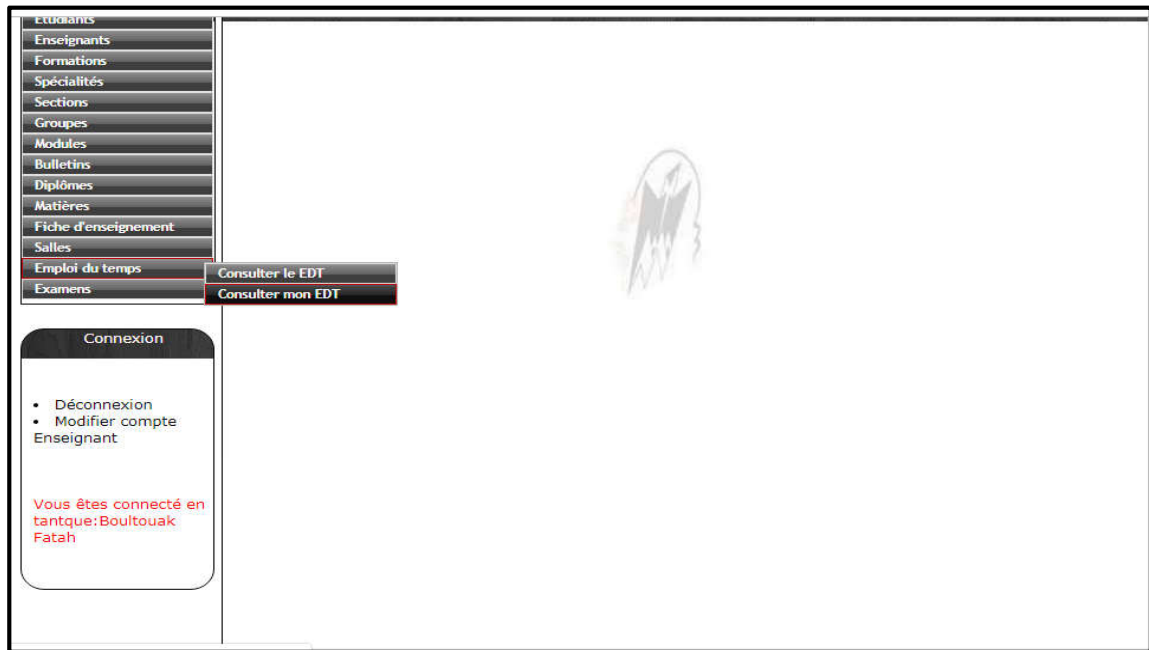


Figure III.32 : Interface « Consulter l'emploi du temps de l'enseignant »

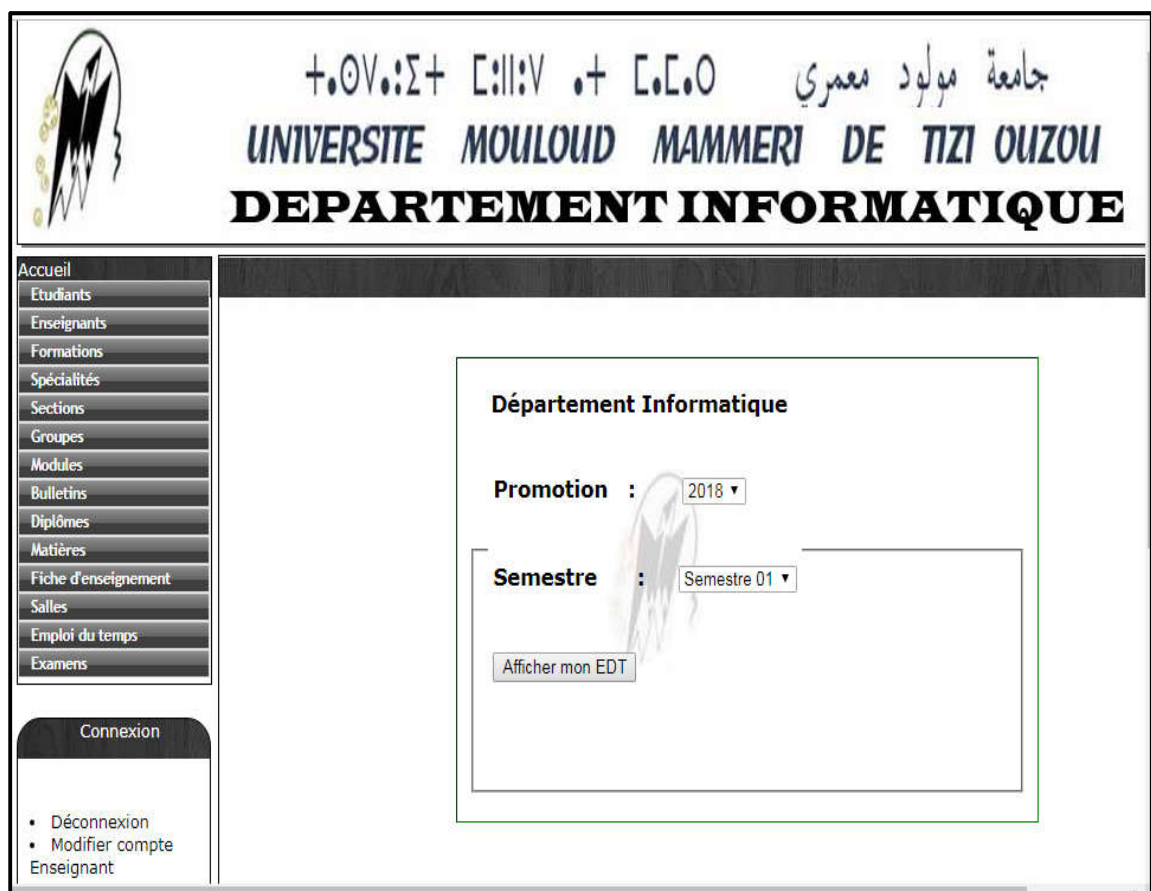
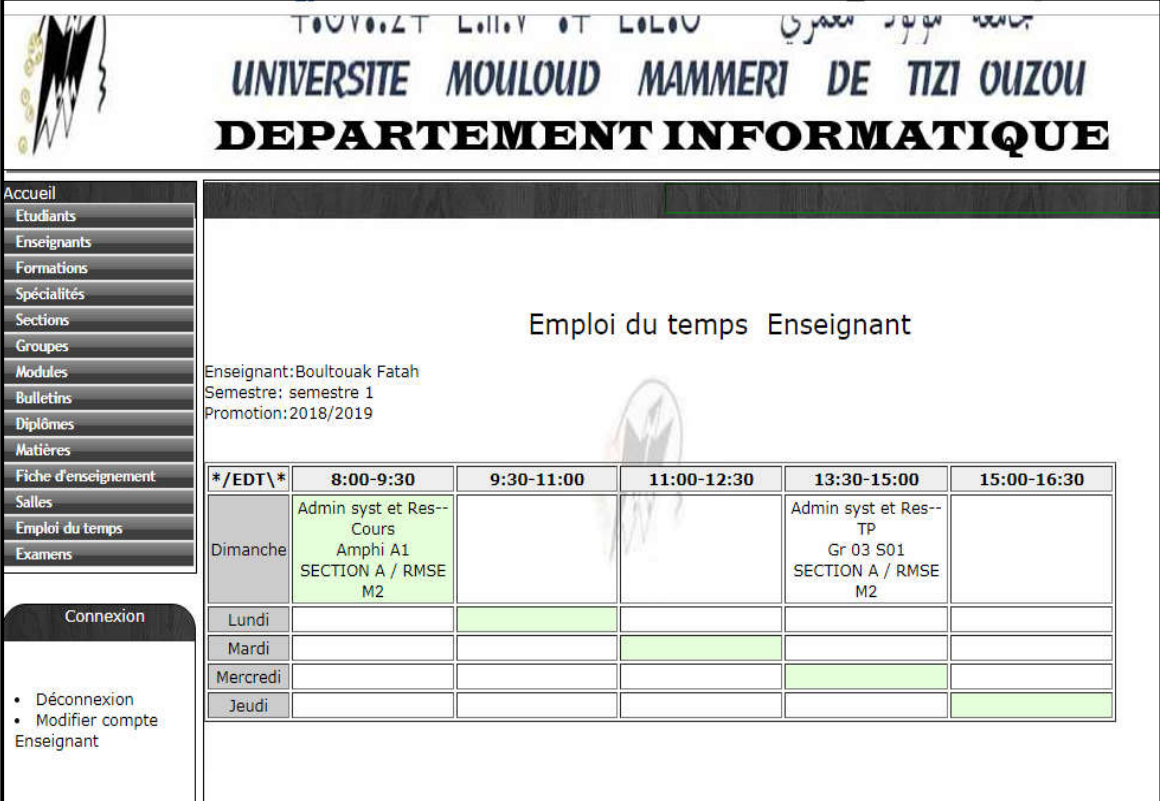


Figure III.33 : Interface « Formulaire de choix »



UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI OUZOU
DEPARTEMENT INFORMATIQUE

Accueil
 Etudiants
 Enseignants
 Formations
 Spécialités
 Sections
 Groupes
 Modules
 Bulletins
 Diplômes
 Matières
 Fiche d'enseignement
 Salles
 Emploi du temps
 Exams

Connexion

- Déconnexion
- Modifier compte Enseignant

Enseignant: Boulouak Fatah
 Semestre: semestre 1
 Promotion: 2018/2019

Emploi du temps Enseignant

* / EDT \ *	8:00-9:30	9:30-11:00	11:00-12:30	13:30-15:00	15:00-16:30
Dimanche	Admin syst et Res-- Cours Amphi A1 SECTION A / RMSE M2			Admin syst et Res-- TP Gr 03 S01 SECTION A / RMSE M2	
Lundi					
Mardi					
Mercredi					
Jeudi					

Figure III.34 : Interface « Emploi du temps de l'enseignant »

IV. Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons fait une description de notre application en présentant les différentes interfaces de notre site, après que nous avons cité l'environnement de développement et les techniques de programmation pour implémenter les différentes pages du site.

Conclusion générale

Nous avons réalisé une application web permettant la génération des emplois du temps au sein du département Informatique de l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

Cette application web, offrira aux enseignants l'opportunité de proposer les horaires qui les arrangent pour associer leurs cours ainsi qu'à l'administrateur une interface conviviale lui permettant de programmer tous les emplois du temps du département, en essayant de prendre en compte les disponibilités de chaque enseignant, afin d'arriver à un résultat optimal, puis d'informer continuellement les étudiants et enseignants de leurs emplois du temps

Lors de notre travail qui s'est fixé comme objectif, de satisfaire le maximum des besoins du cahier de charge et faciliter les tâches aux utilisateurs, nous avons mis en exergue les services que peut offrir une application de ce genre à la communauté estudiantine, et ce en offrant :

- Aux étudiants du département la possibilité de consulter leurs emplois du temps depuis chez eux et à n'importe quel temps.
- A l'administrateur, une interface conviviale afin de lui permettre de gérer les emplois du temps du département ainsi que de pouvoir veiller au bon fonctionnement de l'application, et cela à travers la bonne gestion des différentes ressources (*Amphis, Salles, Enseignants, Sections* ainsi que les *Modules*).
- Aux enseignants un espace personnel leur permettant de consulter leurs emplois du temps et de saisir leurs disponibilités.

En outre, ce travail nous a permis d'approfondir nos connaissances théoriques et pratiques concernant les réseaux, l'Internet, le Web et les bases de données, d'acquérir de nouvelles connaissances sur les langages PHP, HTML, JavaScript, SQL et UML ainsi que l'utilisation de l'environnement de développement PhpStorm et le système de gestion de bases de données MySQL.

Perspectives :

Nous souhaitons qu'on a résolu une grande partie du problème de la génération d'emploi du temps, en désirant que nous aurons l'occasion de le développer et l'enrichir pour plus d'efficacité, selon les perspectives suivantes :

- L'extension du système aux autres départements et facultés;
- Injecter un mécanisme qui permet le traitement automatique et intelligent pour la génération de l'emploi du temps;
- Améliorer l'interface du système;
- Héberger le système dans le serveur web de l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

Bibliographie

- [1] Tout sur les réseaux et Internet, Jean-François Pillou, Fabrice Lemainque, 4ème édition juin 2015
- [2] Architecture des réseaux locaux, [document électronique] : <http://Nakache.pageperso-orange.fr/cnam/Chap2.doc>
- [3] la topologie des réseaux [document électronique]. <http://doc.lagout.org/programmation/la%20topologie%20des%20reseaux.pdf>.
- [4] NOUHABACCOURSELLAMI. Architecture et Protocoles des Réseaux. [document électronique] Sec 1988627bc0958d.jimcontent.com/download/version/..../ introduction reseau.pdf.
- [5] G. PUJOLLE, Les réseaux, Eyrolles.
- [6] COMMENT CA MARCHE. Internet protocole, <http://www.commentcamarche.net>
- [7] Modèle TCP/IP FRAMEIP.com, <http://www.frameip.com/tcpip/>
- [8] Les réseaux Edition 2008 par Goylujolle avec la collaboration d'Oliser Salvatori et la contribution de JacqueNozick.
- [9]: Livre Cisco.
- [10]: <http://www.commentcamarche.net/contents/cs/cs3tier.php3>.
- [11] principaux services offerts par internet. www.viviani.org/cours/util_int/internet/3ppserv.pdf
- [12] Aurélien GERON Pierre-Yves CLOUX, David DOUSSOT. Technologies et architectures Internet Corba, COM, XML, J2EE, .NET, web services. DUNOD, Paris, 2 Edition mai 2003.
- [13] <https://www.ideematic.com/dictionnaire.digital/applicationweb/>
- [14] Samir ADOUANE. Intégration des moyens de modification dynamique des contenus sur le web. Mémoire de magister, Université el Hadj Lakhdar Batna, Batna, 2007.
- [15] David LACERTE. Applications web et mobiles. TAURON, 25septembre 2013.
- [16] <http://html5-tutorial.fr/developpementd'applicationweblapprochecomposant/> Et l'approche modulaire/
- [17] L. SHKLAR et R. ROSEN. Architecture: Principles, Protocols and Practices. Edition John WILEY et SONS, 2003
- [18] R.DAVID. A History Of The Dynamic Web. <http://royal.pingdom.com>, December 2007.
- [19] <http://www.microsoft.com>
- [20] <http://forums.cnetfrance.fr/topic/125302-hebergement-application>
- [21] site web de l'UMMTO de Tizi-Ouzou.
- [22]:Grady booch « le guide de l'utilisation d'UML », Edition EYROLLES 2003
- [23]:Pierre-Alain Muller Modélisation objet avec UML. Edition Eyrolles, 1997.
- [24] phpstorm : <http://www.osaxis.fr/accellerer-ses-developpements-php-avec-phpstorm/>
- [25] <https://techterms.com/definition/wamp>
- [26] <https://www.phpmyadmin.net/>
- [27] Eric BRASSART, MCF IUT informatique d'Amiens
- [28] Bases de données et internet avec php et mysql Edition dunod magali contensin.
- [29] Apprendre le Javascript Van Lancker Luc 2000
- [30] Tutorial php-Mysql 2003 Van Lancker Luc

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE.....	1
Chapitre I Réseaux, Internet et le Web.....	2
I. Introduction :.....	2
II. Généralité sur les réseaux :.....	2
II.1. Définition.....	2
II.2. Avantages de la mise en réseau des ressources	2
II.3. Types de réseaux.....	3
1- Le PAN: (Personal Area Network ou réseaux personnels.....	3
2- Le LAN : (Local Area Network ou réseau local d'entreprise).....	3
3- Le MAN:	3
4- Le WAN	3
II.4. Topologies des réseaux informatiques.....	3
a. Topologie en bus:	3
b. Topologie en étoile :.....	4
c. Topologie en anneau :.....	5
II.5. L'architecture des réseaux	5
a. Architecture OSI :.....	6
b. Architecture TCP / IP	7
II.6 Comparaison du modèle TCP/IP avec le modèle OSI et critique.....	8
III.1. Qu'est-ce que le client/serveur ?	9
III.2. Fonctionnement du modèle client/serveur:	9
III.3. Notions de base.....	9
• Le client.....	9
• Le serveur	9
• La requête	9
• La réponse	9
III.4. Les différents modèles du client/serveur.....	9
III.4.1. Le client/serveur de données :	9
III.4.2. Le client/serveur de présentation :.....	10
III.4.3. Le client/serveur de traitement :	10
III.5. Les caractéristiques du modèle client/serveur :	10
III.6. Avantages et inconvénients du modèle client/serveur.....	10
III.6.1. Avantages	10
III.6.2. Inconvénients :	10
III.7. Evolution de l'architecture client/serveur :	11

III.7.1.Présentation de l’architecture client/serveur à deux niveaux :	11
III.7.2. Présentation de l’architecture client/serveur à trois niveaux :	11
III.7.3. Présentation de l’architecture client/serveur à multi-niveaux :	12
IV. Internet et les technologies du web :	12
IV.1. Internet	12
IV.1.1. Définition :	12
IV.1.2. Services disponibles sur le réseau Internet	12
IV.2 Les technologies du web :	13
IV.2.1 Un site web :	13
IV.2.2 Une application web	13
IV.2.3 L'architecture des applications web :	14
IV.2.4 L'application web et l’architecture Client/serveur :	14
IV.2.5 Le serveur web	14
IV.2.6 Le fonctionnement d'une application web :	14
IV.2.7 L'hébergement d'une application web :	15
V. Conclusion	16
Chapitre II : Présentation de l’organisme d’accueil l’étude de l’existant	17
I. Introduction :	17
II. Présentation de l’organisme d’accueil	17
II.1 Formations assurées au département informatique de la Faculté de Génie Electrique et d’Informatique	17
Licences	17
Masters :	17
II.2 Missions du département :	17
II.3 Effectifs d’étudiants du département d’informatique (année 2018/2019) :	18
II.4 Infrastructures :	18
III. Etude du système pédagogique :	18
III.1 Suivi pédagogique des enseignants :	19
III.2 Les ressources :	19
IV. Problématique et objectif de notre étude :	20
IV.1 Les contraintes :	21
IV.1.1 Les contraintes dures (HARD) :	21
IV.1.2 Les contraintes de préférences (SOFT) :	21
V. Conclusion :	21
Chapitre III Analyse et Conception	22
I. Introduction :	22
II. Présentation d’UML :	22
II.1. Historique	22

II.2. Diagrammes d'UML.....	22
II.2.1. Diagrammes structurels ou diagrammes statiques :.....	22
II.2.2. Diagrammes comportementaux ou diagrammes dynamiques :	23
II.3 Démarche de modélisation	23
III. Analyse :.....	24
III.1. Diagramme de contexte :.....	24
III.1.1. Identification des acteurs.....	24
III.1.2. Identification des cas d'utilisation.....	25
III.1.2.1. Cas d'utilisation relatif à L'administrateur.....	25
III.1.2.2. Cas d'utilisation relatif à l'enseignant.....	25
III.1.2.3. Cas d'utilisation relatif à l'étudiant.....	25
III.2.2. Diagramme de cas d'utilisation :.....	25
III.2.2.1. Diagramme de cas d'utilisation de « l'Administrateur » :.....	26
III.2.2.2. Diagramme de cas d'utilisation de « l'Enseignant » :.....	33
III.2.2.3. Diagramme de cas d'utilisation de «Etudiant » :.....	36
IV. Conception :	38
IV.1. Diagramme de séquence	38
IV.1.1. Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Authentification »	39
IV.1.2 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Modifier un module »	40
IV.1.3 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Affecter un enseignement »	41
IV.1.4 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Consulter la fiche d'enseignement ».....	42
IV.1.5 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Ajouter une disponibilité ».....	43
IV.1.6 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Consulter l'emploi du temps ».....	44
IV.2. Diagramme de classe.....	45
IV.2.1.Règles de gestion du diagramme de classe	45
IV.2.2. Diagramme de classe global :.....	46
IV.3. Conception de la base de données :.....	47
IV.3.1. Modèle relationnel	47
IV.3.2. Modèle physique de données :	48
V. Conclusion :.....	53
Chapitre IV : Réalisation et mise en œuvre	54
I. Introduction.....	54
II. Environnement et outils de développement de notre application	54
II.1. Les outils utilisés	54
II.1.1. Le Système d'exploitation Windows 7.....	54
II.1.2. Environnement de développement PhpStorm.....	54
II.1.3. PowerAMC 15 :.....	55

II.1.4. Photoshop	55
II.1.5. WAMPSERVER 2.5.....	55
II.2. Les langages de programmation utilisés	57
• HTML.....	57
• CSS.....	57
• JavaScript	57
• PHP.....	57
• SQL	58
II.3. Editeurs de pages Web.....	58
II.3.1. Macromedia Dreamweaver.....	58
III. Présentation de quelques interfaces de l'application.....	58
III.1. L'interface principale « page d'accueil »	58
III.2. L'interface « Espace administrateur »:.....	59
III.2.1 Les interfaces de « Gestion des modules » :	60
III.2.2. L'interface « Consulter la fiche d'enseignement » :.....	64
III.2.3 Les interfaces de « <i>Gestion des emplois du temps</i> » :	66
III.3. L'interface « Espace Enseignant »	70
III.3.1. Interface « Ajouter disponibilité ».....	71
III.3.2. Afficher la disponibilité des salles	72
III.3.3 Interface « Consulter emploi du temps de l'enseignant »	74
IV. Conclusion :	75
Conclusion générale	76
<i>Bibliographie</i>	77