

République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la recherche scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté de génie Electrique et d'informatique
Département Informatique

MEMOIRE

De fin d'étude

En vu de l'obtention du diplôme de Master en Informatique

Option : Systèmes Informatiques

THEME

**Réalisation d'un Espace Numérique de Travail pour un
Département Universitaire**

Réalisé par :

M^{elle} : SEDKAOUI Samia

M^{elle} : SANAT Farida

Dirigé par :

M^r : KERBICHE

PROMOTION 2014-2015



Remerciements

Nous remercions d'abord le bon dieu qui nous a aidé et qui nous a donnée le courage et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à notre promoteur M^r KERBICHE pour nous avoir fait confiance et pour nous avoir encouragées tout au long de ce projet.

Nous adressons nos remerciements aux membres du jury, qui nous ont fait l'honneur d'examiner notre modeste travail.

Nous réservons ici une place particulière pour remercier vivement nos familles et ami(es) pour leur affection et leur soutien continu. Et à tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, nous ont aidées et encouragées à la réalisation de ce travail.

Merci à tous et à toutes.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A la mémoire de mon très chère père que DIEU le garde dans son vaste Paradis.

A ma très chère mère

A ma grand-mère

A mes frères et leurs épouses

A mes sœurs et leurs petites familles

A mon oncle et sa famille

A tous mes amis (es)

Samia

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents que j'aime beaucoup.

A mes chers frères : Lounes, Houcine et Hakim.

A mon frère Farid ainsi son épouse Kahina.

A mes sœurs Fatima et Zahia.

*A ma sœur Razika, son époux Samir et leurs petit fils
Aylan.*

À toute ma grande famille oncles, tantes et leurs familles.

A tous mes amis (es).

Farida

Sommaire

Sommaire

Introduction Générale.....	1
----------------------------	---

Chapitre I : Généralité sur Les Réseaux Informatiques

I. Introduction.....	2
I.1 Les réseaux:.....	2
I.1.1 Définition:.....	2
I.1.2 Objectifs des réseaux.....	2
I.1.3 Classification des réseaux.....	2
I.1.4 Architecture des réseaux.....	7
I.1.4.1 Architecture OSI (Open Système Interconnexion):.....	7
I.1.4.2 Architecture TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol.....	8
I.1.4.3 Comparaison entre deux architectures (<i>OSI et TCP/IP</i>):.....	9
I.2 Les protocoles.....	9
I.2.1 Définition d'un protocole:.....	9
I.2.2 Les protocoles de chaque couche.....	9
I.3 Internet:.....	11
I.3.1 Historique:.....	11
I.3.2 Définition.....	11
I.3.3 Les services d'Internet.....	11
I.4 L'architecture client/serveur.....	12
I.4.1 Définition.....	12
I.4.2 Notions de bases.....	12
I.4.3 Fonctionnement du système client/serveur.....	13
I.4.4 Les architectures client/serveur.....	13
I.4.4.1 L'architectures client/serveur à deux niveaux.....	13
I.4.4.2 L'architectures client/serveur à Trois niveaux.....	14
I-4-4.3 L'architectures client/serveur multi niveaux.....	15
I.4.4.4 Avantages et inconvénients de l'architecture C/S.....	15
I.5 Le Web :.....	16
I.5.1 Définition :.....	16
I.5.2 Concepts du Web.....	16
I.6 Types des pages Web.....	17
I.7 Conclusion.....	18

Chapitre II : Espace Numérique de Travail

II Introduction	19
II.1 Espace Numérique De Travail.....	19
II.1.1 Définition.....	19
II.1.2 La Terminologie	20
II.1.3. Caractéristiques d'un ENT.....	20
II.1.4 Objectifs principaux	20
II.1.5 Avantages	21
II.1.6 Les Acteurs.....	21
II.1.7 Impacts des ENT sur les acteurs.....	22
II.1.8 Architecture générale	23
II.1.9 Services offerts par un ENT.....	25
II.1.10 Organisation générale des services de l'ENT en termes d'architecture.....	26
II.1.11 Moyens à mettre en œuvre	27
II.1.12 Comment assurer la qualité de service d'un ENT.....	28
II.2 Les campus numériques	29
II.2.1 Les campus numériques et autre plateforme pédagogiques	29
II.2.2 Les campus numériques et portail web	30
II.2.2. 1 Les concepts de base d'un portail web	30
II.3 Conclusion.....	32

Chapitre III : Analyse et Conception

III.1 Introduction.....	33
III.2. Objectif de notre travail.....	33
III.3 Analyse	33
III.3.1. Identification des acteurs.....	33
III.3.2 Spécification des tâches.....	34
III.3.3. Spécification des scénarios.....	34
III.3.4. Spécification des cas d'utilisation	37
III.3.4.1. Définition	37
III.3.5 Diagramme de cas d'utilisation	38
III.3.5.1 Diagramme de cas d'utilisation « Gestionnaire du département »	39
III.3.5.2. Diagramme de cas d'utilisation «Enseignant »	40
III.3.5.3. Diagramme de cas d'utilisation «Etudiant»	40
III.4 Conception.....	41

III.4.1. Diagramme de séquence	41
III.4.1.1 Diagramme de séquence pour le Cas d'utilisation «S'authentifier ».....	42
III.4.1.2 Diagramme de séquence pour le Cas d'utilisation «Ajouter un étudiant ».....	43
III.4.1.3 Diagramme de séquence pour le Cas d'utilisation «Inscription »	44
III.4.2 Diagramme de classe.....	45
III.4.2.1 : Diagramme de classe de cas d'utilisation « authentification de l'utilisateur»...	45
III.4.2.2 : Diagramme de classe de cas d'utilisation « Ajout un Etudiant».....	45
III.4.2.3. Diagramme de classe de cas d'utilisation « Inscription de l'étudiant».....	46
III.4.2.3. Diagramme de classe global	47
III.5. Conclusion.....	48

Chapitre IV : Réalisation et Implémentation

IV. Introduction.....	49
IV.1. Technologie:	49
IV.1.1. La plateforme JAVAEE.....	49
IV.1.2 L'architecture MVC.....	50
IV.1.2.1. Modèle : des traitements et des données.....	51
IV.1.2.2. Vue : des pages JSP (Java Server Page).....	51
IV.1.2.3. Contrôleur : des servlets.....	51
IV.2 Les langages utilise.....	52
IV.2.1. HTML.....	52
IV.2.3. JAVA	52
IV.2.4. Javascript.....	52
IV.2.5. CSS	52
IV.3 Les outils de développement	53
IV.3.1 : Netbeans IDE 8.0.1.....	53
IV.3.2 : Le serveur Tomcat.....	53
IV.3.2 : phpMyAdmin.....	54
IV.4. Implémentation de la base de données.....	55
VI.5. Présentation des interfaces de l'application.....	62
VI.6. Conclusion.....	69
Conclusion Générale.....	71

Annexe

Liste des figures

Figure I.1 : La topologie en bus.....	3
Figure I.2 : La topologie en anneau.....	4
Figure I.3 : La topologie en étoile.....	5
Figure I.4 : Topologie en maillée	5
Figure I.5 : Architecture Client/serveur à deux niveaux.....	13
Figure I.6 : Architecture Client/serveur à trois niveaux.....	13
Figure I.7 : Architecture multi niveaux.....	14
Figure II.1 Architecture générale des ENT.....	23
Figure II.2 Les services socle dans le contexte d'un ENT.....	27
Figure III.1 : Diagramme de contexte du système	33
Figure III.2 : Cas d'utilisation « s'authentifier ».....	37
Figure III.3 : Cas d'utilisation « Ajouter un étudiant ».....	38
Figure III.4. Cas d'utilisation « Inscription ».....	38
Figure III.5. Diagramme de cas d'utilisation « Gestionnaire du département »	39
Figure III.6. Diagramme de cas d'utilisation « Enseignant ».....	40
Figure III.7. Diagramme de cas d'utilisation « Etudiant ».....	40
Figure III.8. Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Authentification ».....	42
Figure III.9. Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Ajouter un Etudiant ».....	43
Figure III.10. Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Inscription de l'étudiant ».....	44
Figure III.11. Diagramme de classes de cas d'utilisation « Authentification ».....	45
Figure III.12. Diagramme de classes de cas d'utilisation « Ajouter un Etudiant ».....	45
Figure III.13. .Diagramme de classes de cas d'utilisation « Inscription de l'étudiant ».....	46
Figure III.14. .Diagramme de classes global.....	47

Figure IV.1. Modèle M.V.C.....	51
Figure IV.2 : Interface de Netbeans.....	53
Figure IV.3: Interface de PHPMyAdmin.....	54
Figure IV.4 : Interface d'accueil.....	62
Figure IV.5. Interface de l'authentification.....	63
Figure IV.6. Interface Inscription de l'étudiant.....	63
Figure IV.7 : Interface Espace Gestionnaire.....	64
Figure IV.8.Interface Ajout formation.....	64
Figure IV.9.Interface gestion des formations.....	65
Figure IV.10. Interface Affecter un étudiant.....	65
Figure IV.11.Interface Espace Enseignant.....	66
Figure IV.12.Interface Liste des forums.....	66
Figure IV.13.Interface Chargement de cours.....	67
Figure IV.14.Interface dépôts d'un affichage.....	67
Figure IV.15. Interface Espace étudiant.....	68
Figure IV.16 Interface téléchargement de cours.....	68
Figure IV.17.Interface Publier dans le forum.....	69

Liste des tableaux

Tableau I.1 : Architecture OSI.....	7
Tableau I.2 : Architecture TCP/IP.....	8
Tableau I.3 : Comparaison entre l'architecture OSI et TCP/IP.....	8
Tableau III.1 : Spécification des taches.....	34
Tableau III.2 : Spécification des taches.....	36
Tableau IV.1 : Structure de la table Faculté.....	55
Tableau IV.2 Structure de la table Département.....	55
Tableau IV.3 Structure de la table gestionnaire.....	55
Tableau IV.4 Structure de la table Enseignant.....	56
Tableau IV.5 Structure de la table Etudiant.....	56
Tableau IV.6 Structure de la table Compte.....	56
Tableau IV.7 Structure de la table Formation.....	57
Tableau IV.8 Structure de la table niveau.....	57
Tableau IV.9 Structure de la table semestre.....	57
Tableau IV.10 Structure de la table module.....	57
Tableau IV.11 Structure de la table Section.....	58
Tableau IV.12 Structure de la table Groupe.....	58
Tableau IV.13 Structure de la table Cours.....	58
Tableau IV.14 Structure de la table Forum.....	58

Tableau IV.15 Structure de la table Forum_syst_ens.....	59
Tableau IV.16 Structure de la table Forum_syst_gest.....	59
Tableau IV.17 Structure de la table Forum_syst_etu.....	59
Tableau IV .18 Structure de la table Affichage sans pièce jointe.....	59
Tableau IV .19 Structure de la table Affichage avec pièce jointe.....	59
Tableau IV .20 Structure de la table Affich_sans_piec_gest	60
Tableau IV .21 Structure de la table Affich_av_piece_gest	60
Tableau IV .22 Structure de la table Affich_sans_piec_ens.....	60
Tableau IV .23 Structure de la table Affich_av_piece_ens	60
Tableau IV.24 Structure de la table Commentaire_system_ens.....	61
Tableau IV.25 Structure de la table Commentaire_system_etu	61
Tableau IV.26 Structure de la table Commentaire_system_gest.....	61

Introduction Générale

Introduction générale

L'intégration des nouvelles technologies de l'information et de la communication au sein de l'enseignement supérieur conduit à une structuration et un enrichissement de l'offre pédagogique à la destination des étudiants, des enseignants et de l'administration

En effet les (TIC) touchent les universités, permettent aux étudiants et aux enseignants de profiter de nouvelles formes d'apprentissages, elles seront donc une source d'interactivité offerte par les techniques d'information et de communication qui permettent en outre de guider les étudiants dans leurs processus d'apprentissage et d'innover en terme d'ergonomie et de communication

Dans notre projet, l'objectif visé est la mise en place d'un espace numérique de travail pour un département universitaire, qui procurera un environnement convivial aux :

- Différents acteurs (Espace collaboratif incluant par exemple: cours et programme...);
- Un espace de supervision: inscription, examen et gestion...;
- Un espace de communication comme la participation aux forums.

Et cela, en respectant certaines exigences; à savoir la fiabilité, l'efficacité et essentiellement une meilleure disponibilité.

Pour mener à terme notre travail, nous avons adopté la structure suivante :

- Le premier chapitre « Généralité sur les réseaux informatiques » : » présente quelques notions de base concernant les réseaux, l'architecture Client/serveur et Internet.
- Le deuxième chapitre « Espace numérique de travail » présente la définition de l'espace numérique son objectif, son rôle, ces caractéristiques
- Le troisième chapitre « Analyse et conception » qui est consacré à l'analyse et la conception de notre application
- Le quatrième chapitre « Réalisation et implémentation » nous avons présenté la base de données, l'environnement de développement avec tous les outils utilisés ainsi que le fonctionnement de notre application.

On termine notre travail avec une conclusion générale et une perspective.

Chapitre I :
Généralités sur les Réseaux
Informatiques

I. Introduction:

Depuis la fin du vingtième siècle, le monde a évolué rapidement dans les technologies de l'information en général et de l'informatique en particulier. Cette évolution a touché tous les domaines de notre vie quotidienne et les effets provoquent un changement radical dans notre façon de communiquer, ainsi les réseaux informatiques sont devenus indispensables dans notre vie.

Dans ce chapitre nous allons citer quelques notions sur les réseaux informatiques.

I.1 Les réseaux:**I.1.1 Définition:[1]**

Un réseau est un ensemble d'ordinateur (ou de périphériques) interconnecté entre eux grâce à des lignes physiques (câble, fibre optique...), permettant à plusieurs personnes distantes de communiquer et de partager des ressources de type varié, données, paroles, photos, vidéo etc...

I.1.2 Objectifs des réseaux:

Un réseau a pour but d'offrir un certain nombre de services à ses utilisateurs qui sont :

- Le partage des fichiers, d'imprimantes... ;
- Le partage d'applications en ligne le jeu multi-joueurs;
- La communication entre personnes (courrier électronique, discussion en direct,... etc);
- La garantie de l'unicité et de l'universalité de l'accès à l'information (bases de données en réseau,...).

I.1.3 Classification des réseaux: [2]

On peut classer les réseaux selon différents critères:

I.1.3.1 Selon la distance:

Dans ce cas, la classification se fait par rapport à l'étendue spatiale des liaisons connectant les nœuds du réseau.

a) Réseaux personnels PAN (*Personal Area Network*):

Ce sont des réseaux qui interconnectent des équipements situés à quelques mètres. Ex : USB, Bluetooth, Infrarouge, imprimante.

b) Réseaux locaux ou LAN (*Local Area Network*):

Ce sont des réseaux qui s'étendent entre quelques mètres à quelques Kilomètres. En général, ils sont utilisés par des entreprises pour relier ses différentes unités, se trouvent dans le même bâtiment ou dans des différents bâtiments qui sont éloignés de petites distances. Ex : Ethernet, Wifi...

c) Réseaux métropolitains ou MAN (*Metropolitan Area Network*):

Ce sont des réseaux qui s'étendent sur une ville, un MAN relie en ensemble de réseaux locaux.

d) Réseaux étendus ou WAN (*Wide Area Network*):

Les WAN interconnectent plusieurs LAN à travers de grandes distances géographiques. Ils permettent une communication à l'échelle d'un pays, d'un continent et même du monde.

Le débit devient de plus en plus faible en fonction de la distance.

Le plus connu des WAN est Internet.

I.1.3.2 Selon leur topologie:

La topologie du réseau d'écrit la manière dont les équipements du réseau sont reliées entre elle et reliée au serveur. On distingue les différentes topologies suivantes :

a) Topologie en bus :

C'est l'organisation la plus simple d'un réseau. En effet, dans une topologie en bus tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission par l'intermédiaire de câble, généralement coaxial. Le mot « bus » désigne la ligne physique qui relie les machines du réseau.

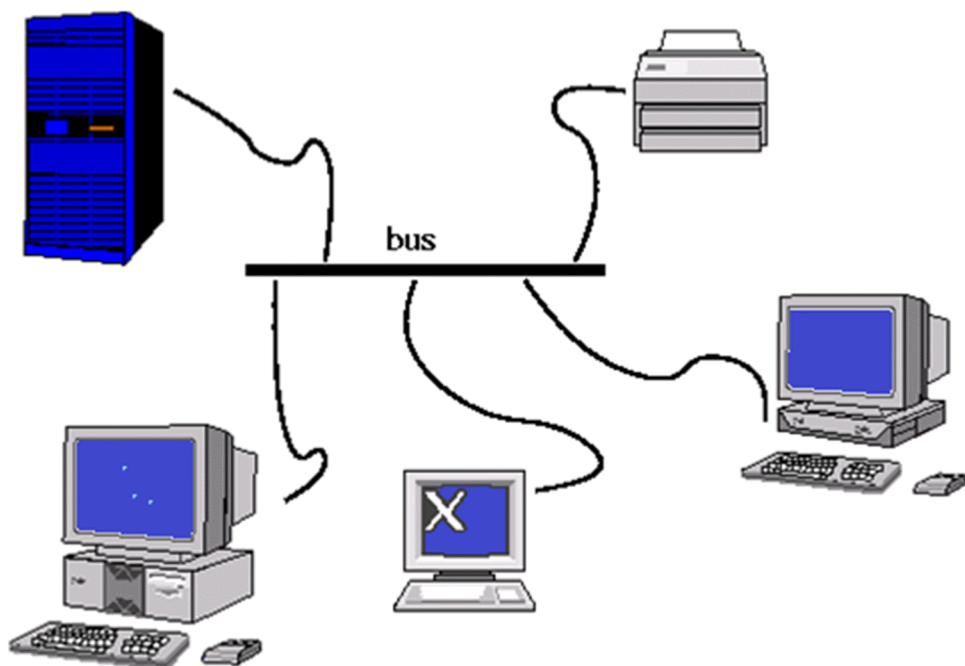


Figure I.1 : La topologie en bus

b) Topologie en anneau:

Chaque équipement du réseau (nœuds) est relié au suivant et au précédant en formant une boucle, chaque nœud qui reçoit une donnée (information) et le font passer à leur voisin.

Les données dans le réseau circulent dans un sens unique, et lorsqu'un message envoyé par un équipement sur le réseau est reçu par tous les autres c'est l'adresse spécifique placé dans le message qui permettra à chaque équipement de déterminer si le message leur a été destiné ou pas.

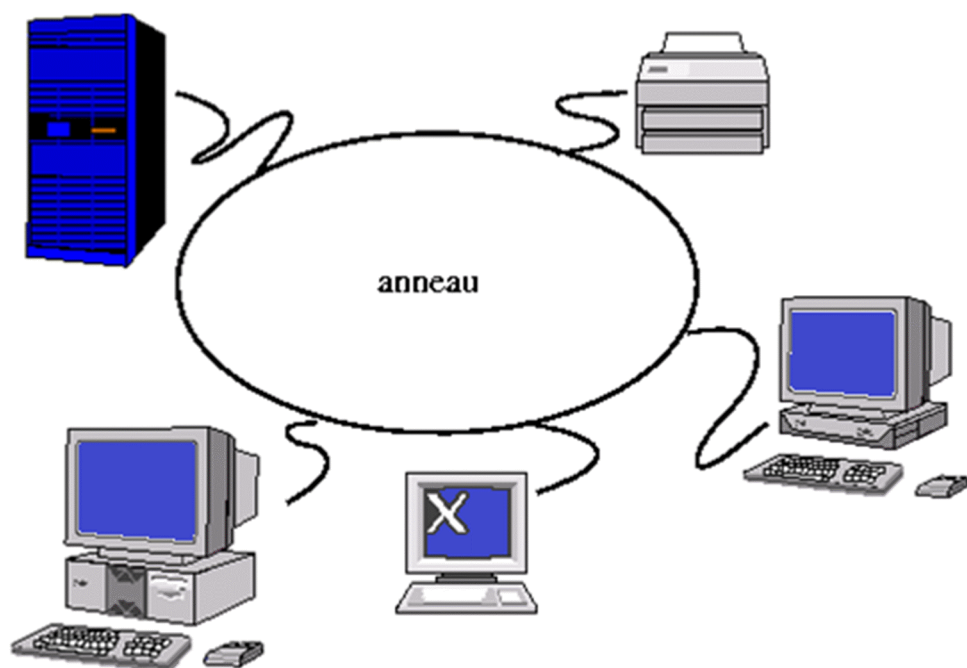


Figure I.2 La topologie en anneau

c) Topologie en étoile:

Chaque nœud du réseau est relié à un composant central appelé (HUB), qui reçoit et envoie les différents messages provenant des différentes machines, celui-ci a pour but d'assurer la communication entre les différents équipements du réseau.

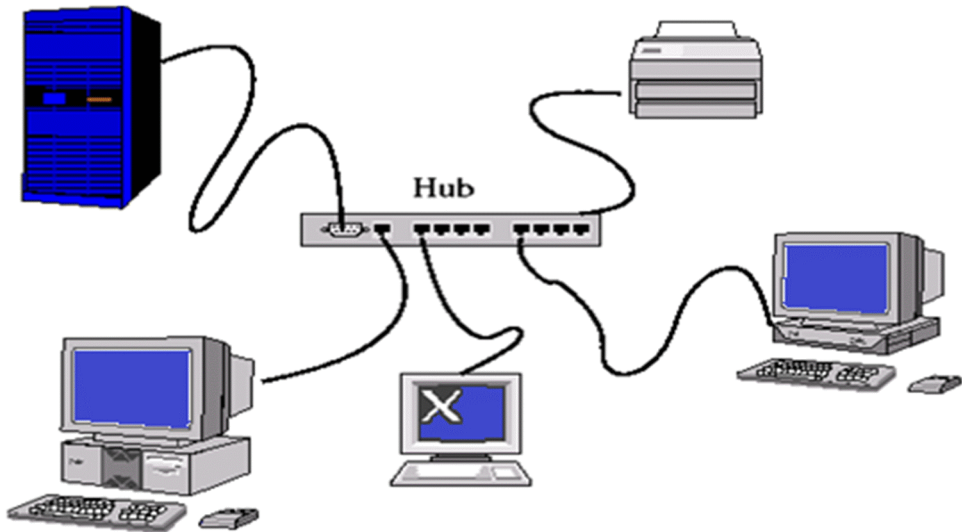


Figure I.3 La topologie en étoile

d) Topologie maillée:

Cette topologie est une évolution de la topologie en étoile, chaque nœud est connecté à tous les autres nœuds. Ce réseau est pratique car il permet une meilleure fiabilité dans son utilisation.

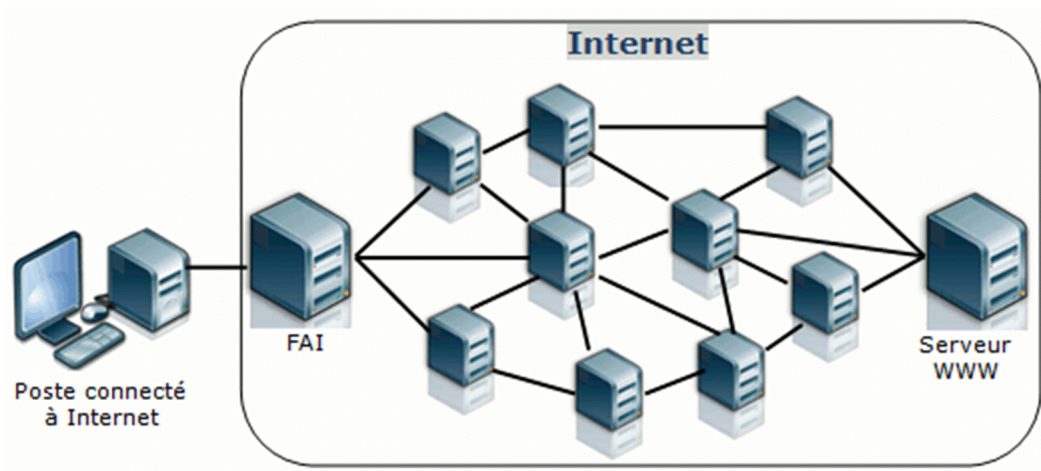


Figure I.4 Topologie en maillée

I.1.4 Architecture des réseaux:[3]

Pour faire circuler des informations d'un bout à l'autre du réseau on peut utiliser :

- ✓ L'information envoyée de façon complète.
- ✓ L'information est envoyée en paquets.

Pour cela, il existe deux grandes architectures :

I.1.4.1 Architecture OSI (*Open Système Interconnexion*):

Le modèle OSI (*Interconnexion des Systèmes Ouverts*) a été défini par ISO (International Standard Organisation) en 1977.

L'architecture d'OSI est composée de 7 couches, chacune de ces couches représente une catégorie de problème que l'on peut rencontrer dans un réseau.

Chaque couche (n) offre un certain nombre de services à la couche (n+1) en déroulant un protocole défini à partir des services qui lui ont été fournis par la couche (n-1).

- 1- Couche physique:** La couche physique fournit les moyens électriques, mécaniques, optiques par lesquels les informations sont transmises, les unités de données sont des bits 0 ou 1.
- 2- Couche liaison de données:** Cette couche gère la fiabilité des transferts des bits d'un équipement à l'autre au sein du réseau.
- 3- Couche réseau:** La couche réseau définit les mécanismes de routage, c'est-à-dire le transfert des paquets d'information d'une station à une autre par l'adressage de paquets et s'occupent également du traitement des erreurs et du transfert des messages. Cette couche assure les fonctionnalités suivantes : l'adressage et le routage.
- 4- Couche transport:** La couche transport a pour but d'effectuer le découpage des messages en paquets, et aussi elle assure la transparence du réseau vis-à-vis des couches supérieures.
- 5- Couche session:** Cette couche réalise les fonctions qui sont nécessaires pour la gestion du dialogue et la transformation des fichiers entre les utilisateurs.
- 6- Couche présentation:** Cette couche s'occupe de la traduction des données d'une machine à une autre, donc elle est chargée de la syntaxe des données échangées.

7- Couche application: Cette couche prend en charge toutes les fonctions nécessaires aux applications réparties réalisées; soit par la couche présentation, soit par l'une quelconque des couches inférieures.

7	Application
6	Présentation
5	Session
4	Transport
3	Réseau
2	Liaison de données
1	Physique

Tableau I.1 Architecture OSI

I.1.4.2 Architecture TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*):

Dans les années 70, DOS (*Départements Of Défense*), devant le foisonnement de machines utilisant des protocoles de communication différents et incompatibles, décide de définir sa propre architecture. L'architecture TCP/IP est à la source du réseau Internet de nombreux réseaux privés. Cette architecture comme celle d'OSI est répartie en 4 couches :

- 1- **Couche interface réseau (*Network Interface Layer*):** spécifie la forme sous laquelle les données doivent être acheminées quel que soit le type du réseau utilisé.
- 2- **Couche Internet (*Internet Layer*):** Cette couche est chargé de fournir le paquet des données.
- 3- **Couche transport (*Transport Layer*):** Cette couche assure l'acheminement des données et contient des mécanismes permettant de connaître l'état de la transmission.
- 4- **Couche application:** Elle définit les protocoles d'échange de données entre applications et elle englobe les applications standards du réseau.

4	Application
3	Transport
2	Internet
1	Interface réseau

Tableau I.2 Architecture TCP/IP

I.1.4.3 Comparaison entre deux architectures (*OSI et TCP/IP*):

Le protocole TCP/IP est construit sur un modèle moins complet en couches que le protocole OSI.

Modèle OSI	Modèle TCP/IP
Application	Application
Présentation	
Session	
Transport	
Transport	Transport
Réseau	Internet
Liaison de données	Interface réseau
Physique	

Tableau I.3 Comparaison entre l'architecture OSI et TCP/IP

I.2 Les protocoles

Internet se compose de milliers de réseaux et d'ordinateurs hétérogènes pour que les machines puissent communiquer entre elle. Les créateurs d'internet furent contraints d'élaborer un langage commun permettant d'échanger les données entre les ordinateurs les plus divers sans conflit, un tel langage est appelé « protocole ».

I.2.1 Définition d'un protocole:[4]

Un protocole est une méthode standard qui permet la communication entre deux machines, c'est-à-dire un ensemble de règles et de procédures à respecter pour émettre et recevoir des données sur un réseau. Sur internet, les protocoles utilisés font partie d'une suite de protocoles liés entre eux, cette suite de protocole s'appelle TCP/IP, elle contient, entre autre, les protocoles suivants : TCP, IP, http, FTP, ICMP, UDP...

I.2.2 Les protocoles de chaque couche: [5]

a) Pour la couche application:

- **http (*Hyper Text Transfert Protocol*):** Développé en vue d'échange de documents HTML, basé sur le modèle TCP/IP, il définit le format, le contenu et l'ordre des messages échangés entre le client et le serveur.

- **FTP (*File Transfert Protocol*)**: Permet d'échanger des fichiers entre deux machines indépendamment de système d'exploitation.
- **SMTP (*Simple Mail Transfert Protocol*)**: Basé sur FTP et destiné à l'échange du courrier électronique entre différentes machines.
- **POP (*Post Office Protocol*)**: est un protocole qui permet de récupérer les courriers électroniques situés sur un serveur de messagerie électronique
- **Le protocole Telnet**: Il permet d'accéder aux machines connectées à une session de terminal et d'accéder aux ressources d'une machine distante.

b) Pour la couche transport:

- **TCP (*Transmission Control Protocol*)**: Il se charge de transporter des données vers l'ordinateur cible sans dommage et d'établir une décomposition des données, qui parviennent de la couche application, en paquet de taille moindre.
- **UDP (*User Datagram Protocol*)**: Se situe au même niveau que TCP, il a le même rôle que TCP sauf qu'il n'est pas orienté connexion alors que le protocole TCP contrôle la transmission des données pendant l'établissement d'une communication entre deux ordinateurs.

c) Pour la couche internet:

- **IP (*Internet Protocol*)**: Se trouve dans la couche internet en dessous de TCP et UDP, sa tâche consiste à convertir le flux d'informations provenant de TCP en paquet de données IP.
- **ARP (*Address Resolution Protocol*)**: Gère les adresses des cartes réseau. Chaque carte a sa propre adresse d'identification codée sur 48 bits.
- **ICMP (*Internet Control Message Protocol*)**: Gère les informations relatives aux erreurs de transmission. Il ne corrige pas les erreurs, mais signale aux autres couches que le message contient des erreurs.
- **RARP (*Reverse Address Resolution Protocol*)**: Gère l'adresse IP pour les équipements, qui ne peuvent s'en procurer une, par lecture d'information dans un fichier de configuration. En effet, lorsque le PC démarre, la configuration réseau lit l'adresse IP qu'elle va utiliser. Ceci n'est pas possible dans certains équipements qui ne possèdent pas de disques durs (imprimantes, terminaux).
- **IGMP (*Internet Group Management Protocol*)**: Permet d'envoyer le même message à des machines faisant parti d'un groupe. Ce protocole permet également à

ces machines de s'abonner ou de se désabonner d'un groupe. Ceci est utilisé par exemple dans la vidéo conférence à plusieurs machines, envoi de vidéos,...

I.3 Internet:

I.3.1 Historique: [6]

Internet est le plus grand réseau informatique au monde. Il est issu du réseau Arpanet, créé par le département américain de la défense en 1968. Le but recherché était de concevoir un réseau qui résiste aux attaques militaires et une communication qui ne peut pratiquement pas être interrompue. A l'origine, Arpanet reliait les principaux centres de recherche.

Dans les années 1980, Les chercheurs, étudiants et professeurs des universités américaines s'intéressèrent de près à ce réseau et le développèrent, permettant ainsi des échanges d'informations scientifiques. Dans les années 1990, Internet fut rendu accessible aux entreprises publiques ou privées et aux particuliers...

En 1995, l'Internet comptait plusieurs dizaines de milliers de réseaux, reliant ainsi plus de deux millions d'ordinateurs et plus de trente millions d'utilisateurs dans cent cinquante pays environ.

I.3.2 Définition: [7]

Internet, appelé aussi Net, est un réseau de réseaux reliant plusieurs ordinateurs autour du monde à l'aide du protocole de communication TCP/IP et qui coopèrent dans le but d'offrir au public des services comme le courrier électronique et le Web.

I.3.3 Les services d'Internet: [8]

L'Internet offre de multiples services à ses usagers parmi eux :

I.3.3.1 Le World Wide Web:

C'est le service le plus connu de l'Internet grâce à son aspect graphique et interactif. Le protocole utilisé est le Hyper Text Transfert Protocol (HTTP) qui permet de transférer à partir d'un serveur Web des pages écrites dans le langage de programmation Hyper Text Mark-up Language (HTML).

I.3.3.2 Transfert de fichiers (FTP):

Dans internet, il est possible de transférer des fichiers d'un ordinateur à un autre grâce au protocole FTP. En pratique, ce protocole permet à un usager d'accéder aux disques durs

montés sur un ordinateur distant. Les fichiers transférés peuvent être des fichiers de texte, d'images, de logiciels, ...

I.3.3.3 Service de connexion à distance (*Telnet*):

A l'origine, une des fonctions importantes était de permettre aux chercheurs des centres de recherche et universités d'accéder à distance aux ordinateurs mis à leur disposition. Le protocole Telnet sert à cette fonction.

I.3.3.4 Services de communication entre personnes:

a) Messageries électroniques: C'est l'un des premiers services de l'Internet, il permet l'échange de courrier entre les différents internautes à l'aide de deux protocoles un protocole sortant qui est utilisé lorsqu'on envoie un courriel vers le serveur de courrier, il s'agit du simple Mail Transfert Protocol (SMTP) et un protocole entrant de courrier distant, il s'agit généralement du Post Office Protocol (POP) ou Internet Message Accès Protocol (IMAP).

b) Les forums de discussion: C'est la participation via Internet à des groupes d'études et de réflexion sur les sujets d'intérêt commun.

c) Le chat: C'est un espace qui permet un échange en temps réel entre plusieurs internautes en même temps.

I.4 L'architecture client/serveur:

I.4.1 Définition: [9]

L'architecture client/serveur est une architecture informatique qui désigne un mode de communication entre plusieurs unités fonctionnelles qui émettent des requêtes et d'autres unités qui traitent ces requêtes.

I.4.2 Notions de bases:

1) Le serveur: On appelle logiciel serveur un programme qui offre un service sur le réseau. Le serveur accepte des requêtes, les traite et renvoie le résultat au demandeur. Le terme serveur s'applique à la machine sur lequel s'exécute le logiciel serveur. Le serveur doit être sur un site avec accès permanent et s'exécuter en permanence.

2) Client: C'est un processus qui demande l'exécution d'une opération à un autre processus par l'envoi d'un message contenant le descriptif de l'opération demandée et attendant un message de réponse en retour.

3) Requête: C'est un message transmis par un client à un serveur qui décrit une opération à exécuter.

4) Réponse: C'est un message transmis par un serveur à un client suite à l'exécution d'une opération contenant les paramètres de retour de l'opération.

5) Middleware: C'est un logiciel qui assure la communication et le dialogue entre le client et le serveur.

I.4.3 Fonctionnement du système client/serveur :

Un système client/serveur fonctionne comme ceci:

a) Client: Le client émet une requête vers un serveur grâce à son adresse et son port, qui désigne un service particulier du serveur.

b) Le serveur: Reçoit la demande et il envoie le résultat du traitement au client à l'aide de l'adresse IP de la machine et son port.

I.4.4 Les architectures client/serveur: [10]

I.4.4.1 L'architectures client/serveur à deux niveaux:

L'architecture à deux niveaux est aussi appelée l'architectures 2-tiers, c'est l'architecture la plus couramment utilisé pour assurer la communication entre un serveur et un client.

Dans cette architecture, le serveur répond à la demande du client directement (sans faire appeler à un serveur intermédiaire), donc ce serveur utilise juste ses propres ressources.

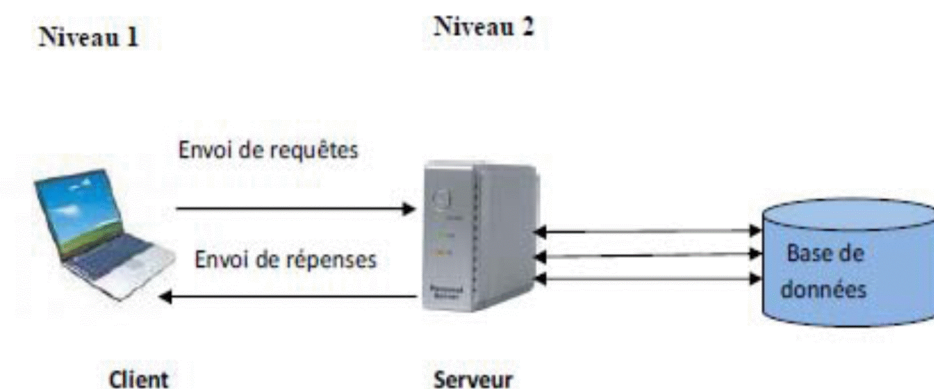


Figure I.5 Architecture Client/serveur à deux niveaux

I.4.4.2 L'architectures client/serveur à Trois niveaux:

L'architecture à trois niveaux est aussi appelée l'architectures 3-tiers. Dans cette architecture il existe un serveur intermédiaire entre le client et le serveur de données il s'appelle le middleware ou serveur d'application. Généralement cette architecture est partagé entre :

- a. **Un client:** Représenté par un ordinateur demandeur de ressources ayant une interface utilisateur généralement un navigateur web chargé de la présentation.
- b. **Un serveur d'application:** Chargé de fournir les ressources en faisant appel à un autre serveur de données.
- c. **Le serveur de base de données (data base serveur):** Ce serveur fournir ou serveur d'application les données dont il a besoin.

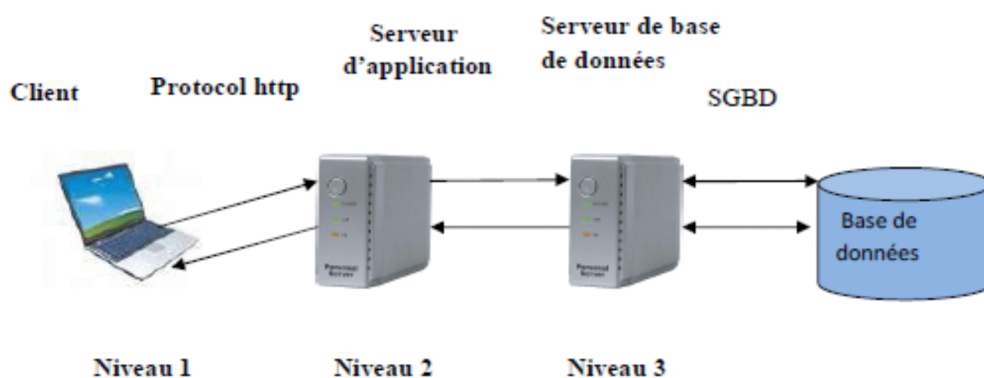


Figure I.6 Architecture Client/serveur à trois niveaux

✓ Comparaison des deux types d'architecture:

- Dans l'architecture à deux niveaux, le serveur est polyvalent c'est-à-dire que le serveur est capable d'offrir directement l'ensemble des ressources dont le client a besoin.
- Dans l'architecture à trois niveaux par contre, les applications au niveau serveur sont délocalisées; c'est-à-dire que chaque serveur est spécialisé dans une tâche ex: serveur web, serveur de base de données, cette architecture permet:
 - a) Une sécurité accrue, en effet car la sécurité peut être définie indépendamment pour chaque service et à chaque niveau.
 - b) Des meilleurs performances, étant données que les tâches sont répartis entre les différents serveurs.

I-4-4.3 L'architectures client/serveur multi niveaux:

L'architecture multiniveaux est aussi appelée l'architecture à n-tiers. Cette architecture est une évolution de l'architecture à trois niveaux. Dans cette dernière la répartition des tâches se fait sur deux serveurs, en revanche dans l'architecture n tiers le second serveur fait appel à d'autre serveur afin de fournir son propre service, par conséquent l'architecture à 3-tiers est potentiellement une architecture à N niveaux.

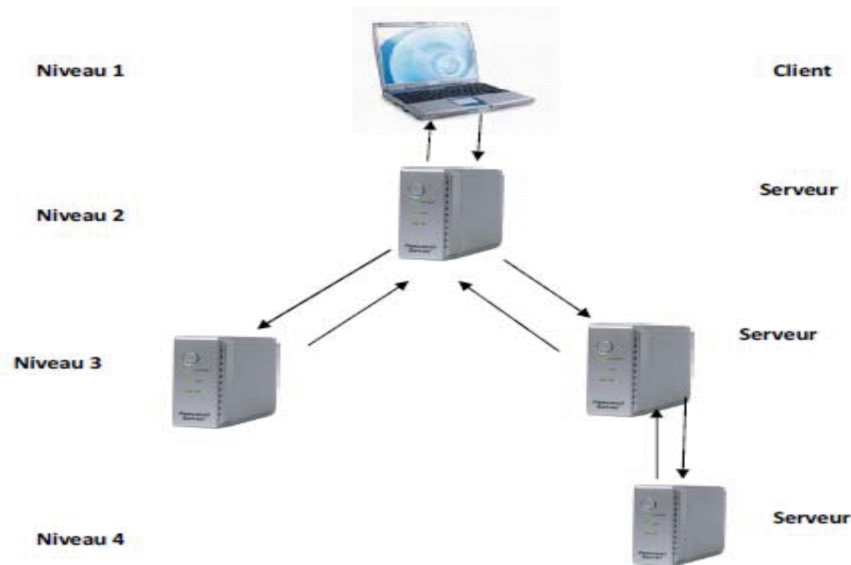


Figure I.7 : Architecture multi niveaux

I.4.4.4 Avantages et inconvénients de l'architecture C/S:

I.4.4.4.1 Les avantages:

- **Les ressources sont centralisées:** Le serveur est au centre de réseaux, il s'occupe de la gestion des ressources communes à tous les utilisateurs.
- **Sécurité Optimal:** Les points d'entrée ou nœuds permettant l'accès aux données.
- **Un réseau évolutif:** Ce modèle nous permet la modification (rajouter ou supprimer des clients) sans perturber le fonctionnement du réseau.
- Une utilisation plus performante et plus efficace des ressources du réseau.

I.4.4.4.2 Les inconvénients:

- Un coût élevé dû à la technicité du serveur.
- Un maillon faible: le serveur est le maillon faible du réseau client/serveur, étant donné que tout le réseau est architecture autour de lui.

I.5 Le Web :

I.5.1 Définition : [11]

Le World Wide Web, communément appelé le Web, parfois la Toile, littéralement la « toile d'araignée mondiale », est un système hypertexte public fonctionnant sur Internet et qui permet de consulter, avec un navigateur, des pages mises en ligne dans des sites. L'image de la toile vient des hyperliens qui lient les pages Web entre elles.

I.5.2 Concepts du Web :

a) Page Web : Web est l'unité élémentaire d'un site web accessible par une URL unique. Un site en général se compose de plusieurs pages web reliées entre elles par des liens hypertexte. Une page web est le plus souvent un fichier HTML qui lui-même peut "contenir" plusieurs autres fichiers (images, animations Flash, vidéo, etc.).

b) HTTP (HyperText Transfer Protocol) : C'est un protocole de la couche application, de communication client /serveur développé pour le World Wide Web. Il fonctionne sur toutes les connexions fiables, on utilise le protocole TCP comme couche de transport, et parmi les clients http les plus connus sont les navigateurs Web qui permettent à l'utilisateur d'accéder à un serveur contenant les données.

c) Navigateur web : Est un logiciel client HTTP conçu pour accéder aux ressources du web. Sa fonction de base est de permettre la consultation des documents HTML disponibles sur les serveurs HTTP. Le support d'autres types de ressource et d'autres protocoles de communication dépend du navigateur considéré.

d) Hyperlien : Certaines parties du texte affiché sont donc sensibles au clic de la souris, celui-ci provoquant le déclenchement d'un lien et par-delà, l'affichage d'autres informations. Ces parties de textes font évidemment l'objet d'un balisage en HTML, ce qui fait que navigateur est capable de les afficher dans une couleur particulière.

e) Hypertexte : Un document est dit hypertexte lorsqu'il permet d'accéder à d'autres documents au moyen d'un simple « Clic » de souris sur une partie du texte. L'exemple le plus simple de l'hypertexte est l'aide de Windows : un clic sur certains mots appelle le glossaire ou le menu correspondant. Lorsque les nœuds ne sont pas uniquement textuels, mais aussi audiovisuels, on peut parler de systèmes et de documents hypermédias.

f) FTP: C'est un service qui permet de transférer des fichiers directement d'une machine à une autre.

g) URL (Uni form Resource Locartore): C'est une chaîne de caractères utilisés pour adresser les ressources du world wide web respectant un schéma de construction bien précis, dans le Web cette ressource est un document ou un fragment. La forme de l'URL est la suivante :

Protocole://adresse_serveur: numéro_de_port/chemain.../document.

h) Moteur de recherche: C'est un logiciel qui facilite la recherche d'informations à partir d'un navigateur Web concernant les besoins de l'internaute. En se servant de mots clés. Les moteurs de recherche les plus connus sont : Google, Altavista, Yahoo...

i) Hébergeur Web (hébergeur Internet): Est une entité qui met à disposition des utilisateurs de l'Internet des sites web conçus et gérés par des tiers et donne aussi l'accès au contenu déposé dans le compte utilisateurs, ainsi maintient les ordinateurs connectés à tout instant au réseau Internet par une connexion de haut débit.

ii) URI : *Uniform Resource Identifier*, soit littéralement identifiant uniforme de ressource, est une courte chaîne de caractères identifiant une ressource sur un réseau (par exemple une ressource Web) physique ou abstraite, et dont la syntaxe respecte une norme d'Internet mise en place pour le World Wide Web

I.6 Types des pages Web:

I.6.1 Les pages web statiques :

Une page web statique est un document qui peut être lu de haut en bas sans quitter le document, elle présente ainsi la même information à tous les usagers. Les pages statiques font appel au langage HTML qui est un langage de description de donnée, on peut reconnaître une page statique par son adresse URL

I.6.2 Les pages Web dynamiques:

Une page web dynamique (interactive) est un document élaboré qui utilise des programmes externes pour réaliser des fonctions spécifique. Ces pages interactives permettent aux usagers de soumettre des formulaires, d'interroger des bases de données. Elles sont mise en œuvre grâce à un langage de programmation

I.7 Conclusion:

Dans ce chapitre nous avons illustré quelques notions générale sur les réseaux informatiques, leurs architectures OSI et TCP/IP l'architecture client/serveur, le web le réseau Internet et ses services. Le chapitre suivant sera consacré à la notion de l'espace numérique de travail.

Chapitre II :
Espace Numérique de Travail

II. Introduction :

Aujourd'hui, le monde de l'enseignement supérieur est profondément transfiguré par ce qu'on appelle la grande conversion numérique.

Les premières évolutions administratives et organisationnelles ont succédé des mutations éducatives et pédagogiques. Les Nouvelles technologies de l'information et de la communication font entrer l'Université dans une économie du savoir mondialisée.

Les établissements d'enseignement supérieur sont désormais amenés à intégrer les mécanismes de l'économie numérique. Aux missions de formation initiale et d'appui à la recherche s'ajoute désormais la formation tout au long de la vie.

L'essor de l'enseignement en ligne et des espaces numériques de travail sont l'une des réponses privilégiées à ces nouveaux enjeux.

II.1 Espace Numérique De Travail :

II.1.1 Définition: [1] [2]

Un espace numérique de travail désigne un dispositif global fournissant à un usager un point d'accès à travers les réseaux à l'ensemble des ressources et des services numériques en rapport avec son activité. Il est un point d'entrée pour accéder au système d'information de l'établissement.

L'établissement d'enseignement est le périmètre de référence de l'espace numérique de travail du point de vue de l'utilisateur.

L'espace numérique de travail s'adresse ainsi à l'ensemble des usagers, étudiants, enseignants, personnels administratifs.

L'espace numérique de travail n'offre en lui-même qu'un nombre restreint de services de base. Son rôle principal est d'intégrer les services et de les présenter aux utilisateurs de manière cohérente, unifiée, personnalisée.

A cette définition on peut ajouter que l'ENT est le service en ligne accessible depuis n'importe quel navigateur connecté à l'Internet qui assemble les services numériques adaptés aux catégories d'utilisateurs : s'informer, produire des informations, consulter des ressources, organiser son travail, communiquer, travailler seul ou en groupe.

II.1.2 La Terminologie :

Un espace numérique et aussi appelé communément : cartable numérique ou bureau virtuel ou environnement numérique de travail, Environnement d'Apprentissage Informatisé (EAI), L'ardoise électronique, extranet, on recommandera cependant l'appellation : espace numérique de travail (ENT).

II.1.3. Caractéristiques d'un ENT:

L'ENT permet d'offrir à chacun des acteurs du système pédagogique et notamment aux étudiants, aux enseignants et aux personnels un accès simple à travers les réseaux à l'ensemble des services numériques en rapport avec son activité.

Tout utilisateur peut ainsi, où qu'il soit, à partir d'un simple accès internet, retrouver son environnement de travail habituel, ses documents, ses ressources, communiquer avec son entourage, collaborer avec ses pairs, accéder à des services en ligne spécifiques.

C'est particulièrement important pour l'étudiant qui peut ainsi, depuis tout lieu connecté à Internet (*de son domicile, d'un Espace Public Numérique, de l'entreprise où il effectue son stage, de l'hôpital, ...*) entrer en communication avec ses interlocuteurs et poursuivre son activité en disposant de l'ensemble de ses ressources.

II.1.4 Objectifs principaux : [3] [4][5]

Les objectifs initiaux fixés par les espaces numériques de travail sont :

- Moderniser et décloisonner le service public en offrant des services de proximité et une meilleure communication pour tous les usagers de l'établissement, à tout moment.
- Contribuer à la rénovation des pratiques pédagogiques de l'enseignement supérieur via l'usage des technologies TIC.
- Moderniser en permettant à chaque agent de mieux piloter son système d'information (*pour manager, gérer, enseigner, ...etc*).
- Proposer des formes d'apprentissages renouvelées et plus personnalisées (*modernisation pédagogique et éducative*).
- Familiariser les étudiants avec des usages des technologies qui non seulement leur permettent de mieux apprendre mais encore de mieux comprendre la société de la connaissance dans laquelle ils auront à prendre place.

II.1.5 Avantages :

Un environnement numérique de travail peut permettre à l'utilisateur, à travers les réseaux

- De rendre les contenus pédagogiques accessibles à un plus grand nombre d'étudiants (*sans contraintes géographiques ou temporelles*).
- L'interactivité offerte par les outils multimédias permet en de guider les étudiants dans leur processus d'apprentissage et d'innover en termes d'ergonomie.
- Les TIC permettent aux enseignants d'actualiser rapidement leurs contenus de personnaliser l'aspect de son interface.
- Permettent à l'utilisateur d'utiliser des outils de recherche d'information adaptés à son profil.
- Permettent d'avoir accès à toute information, ou de produire toute information (accès aux ressources pédagogiques et documentaires, résultats des examens, notes...).
- De connaître de façon exhaustive la nature de l'offre de formation et des modalités d'inscription.
- De présenter d'une manière organisée et efficace les différentes activités de formation
- D'accéder en ligne aux services correspondants aux formations aux quelles il est inscrit
- D'avoir accès à toute information relevant de la "vie étudiante", (culture, sport, loisirs, orientation, recherche d'emploi, emploi du temps, son cahier de texte, ses notes mais aussi de consulter des ressources documentaires ou des éléments de cours mis à disposition par les professeurs et de travailler en collaboration avec ses camarades.

II.1.6 Les Acteurs :

Les espaces numériques de travail fournissent à chaque utilisateur un accès personnel à un ensemble de services en ligne. Ils s'adressent à l'ensemble des individus exerçant une activité au sein d'un établissement d'enseignement pour une durée égale par défaut à leur durée d'appartenance à l'établissement.

Les espaces numériques de travail sont aussi ouverts à des usagers externes à l'établissement, dès lors qu'ils auront été invités par des usagers autorisés. La durée de validité de leur compte sera limitée à une durée fixée par le créateur du compte et ne pouvant excéder une durée fixée par l'administration.

Les espaces numériques de travail distingueront un certain nombre de profils généraux correspondant à l'organisation d'un établissement d'enseignement.

Ces catégories constitueront un premier niveau de gestion des autorisations d'accès aux services, ils devront au moins distinguer, dans l'enseignement supérieur :

- Les étudiants
- Les enseignants
- Les personnels administratifs et techniques
- Les administrateurs d'ENT
- Les anciens étudiants
- Les établissements d'enseignement supérieur partenaires
- Les associations
- Les syndicats
- Les partenaires publics
- Les entreprises
- Les chercheurs

II.1.7 Impacts des ENT sur les acteurs :

➤ **Pour le chef d'établissement** : ENT constitue une évolution majeure des modes de gestion et d'organisation de l'information. Leur maîtrise constitue un élément déterminant pour assurer le pilotage et le bon fonctionnement.

➤ **Pour l'enseignant** : ENT est un moyen de disposer, y compris lors de ses activités de préparation hors de l'établissement, d'un espace de travail individuel et collectif, qui doit être le reflet numérique de l'organisation de son activité au sein de l'établissement. Il peut se consacrer davantage aux usages pédagogiques des TIC.

➤ **Pour les Personnels non enseignants** : ENT est une opportunité pour associer davantage à la vie pédagogique, dans des logiques d'organisation globale liée à la mission transversale d'éducation.

➤ **Pour l'étudiant** : ENT est un moyen de disposer d'un espace personnel, tout à la fois pupitre virtuel, classeur et casier personnel, y compris en dehors des heures de classes et en dehors de l'établissement.

➤ **Pour tous** : ENT est un moyen de partager de l'information, de renforcer l'effet d'appartenance à une communauté tout en facilitant l'ouverture vers l'extérieur de l'établissement, de favoriser les travaux de groupes sans nécessiter le respect de l'unité de temps et de lieu.

II.1.8 Architecture générale : [5][6] [7]

L'ENT est constitué d'un socle (plate-forme) qui permet d'accéder aux différentes briques de système d'information.

Le socle gère les fonctions suivantes :

- ✓ L'accès aux différentes composantes du système d'information (briques)
- ✓ La présentation sur le terminal de l'utilisateur ;
- ✓ La sécurité de l'ensemble du dispositif et des flux d'information ;
- ✓ L'authentification, la gestion des autorisations et le SSO (Single Sign-On);
- ✓ La gestion du back office ;
- ✓ Les fonctions de personnalisation, pour la structure (dans le back office) ou l'utilisateur (front office) ;
- ✓ Un moteur de recherche sur l'ensemble des composantes du système d'information.

Les services attendus des ENT sont définis par SDET (*Schéma directeur des espaces numériques de travail*) du S3IT (*Schéma Stratégique des Systèmes d'Information et des Télécommunications*).

Le schéma suivant représente des fonctionnalités d'un Espace Numérique de Travail définies dans le SDET.

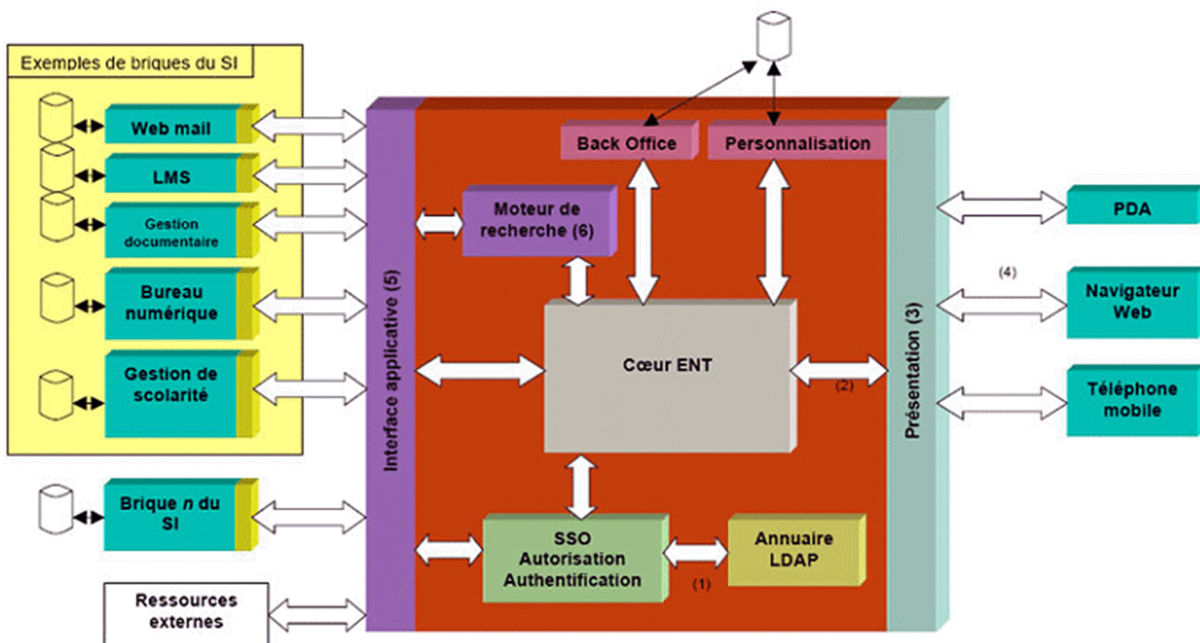


Figure II.1 Architecture générale des ENT

Ce schéma fournit l'architecture logique de l'espace numérique de travail.

Les différentes briques citées le sont à titre illustratif et ne correspondent qu'à une petite partie des composantes logicielles du système d'information

(1) : Le protocole utilisé pour communiquer avec l'annuaire est LDAP V3

(2) : Le cœur de l'ENT communique avec le module de présentation selon protocole utilisant le métalangage XML

(3) : La couche présentation convertit le flux XML, en un flux adapté au client de l'utilisateur. Cette traduction a aura lieu lors de la remontée d'information du client vers l'ENT.

(4) : La couche présentation communique avec un navigateur Web selon le protocole HTML

(5) : L'ENT communique avec les briques à travers l'interface applicative selon des protocoles normalisés utilisant le métalangage XML 4.0.

(6) : Le moteur de recherche est en mesure d'effectuer, à la demande de l'ENT, des recherches sur l'ensemble des données des briques du système d'information

Les différentes briques du système d'information ne peuvent généralement pas être intégrées directement à l'espace numérique de travail car :

✓ Beaucoup d'applicatifs aujourd'hui ne disposent pas d'une interface Web qui est la cible principale de ENT.

✓ Pour les applications, la présentation est souvent intégrée au programme et ne peut pas être paramétrée.

✓ Les applications Web renvoient la plupart du temps un flux HTML et non-XML, ce qui rend très difficile l'utilisation d'autres clients que les navigateurs Web ;

✓ Les applications reposent souvent sur des annuaires différents pour l'authentification, lorsqu'elles reposent sur le même annuaire, elles ne gèrent pas forcément le SSO.

II.1.9 Services offerts par un ENT :[9] [10]

Parmi les services numériques proposés par l'ENT, on distingue principalement :

➤ **Les services de gestion :**

- ✓ Cahier de texte individuel, de groupe, de la classe ;
- ✓ Consultation et gestion des notes, des bulletins scolaires, des livrets de compétences ;
- ✓ Consultation et gestion des absences des étudiants et des sanctions ;
- ✓ Réservations de ressources (salles, matériel,...) ;
- ✓ Agenda ;
- ✓ Espace de travail et de stockage.

➤ **Les services de communication et de collaboration :**

- ✓ Messagerie électronique ;
- ✓ Forum de discussion, listes de diffusion, blogs, messagerie instantanée ;
- ✓ Affichage d'information (actualités) ;
- ✓ Visioconférence, audioconférence.

➤ **Les services de mise à disposition et de gestion de ressources numériques :**

- ✓ Fonctionnalités d'accès à des ressources numériques mises à disposition des étudiants par l'enseignant, sous une forme organisée (par discipline, par domaine disciplinaire ou transversal, par niveau, par thèmes des programmes, en fonction des progressions, etc.) ;
- ✓ Fonctionnalités d'organisation de parcours pédagogiques (classe virtuelle...)

➤ **Les services d'administratifs**

- ✓ Gestion des usagers, des groupes d'usagers, des profils et des autorisations, personnalisation de l'ENT ;
- ✓ Indicateurs de suivi des utilisations par service.

➤ **Services de back office**

- ✓ Personnaliser de l'espace numérique ;
- ✓ Thème graphique ;
- ✓ Disposition des services ;
- ✓ Gérer les informations privées ;

- ✓ Gérer les coordonnées ;
- ✓ Gérer les mots de passe.

II.1.10 Organisation générale des services de l'ENT en termes d'architecture :[11]

Fonctionnellement, un ENT est un dispositif global fournissant à un utilisateur un point d'accès à travers les réseaux à l'ensemble des ressources et des services numériques en rapport avec son activité.

En termes d'architecture, un ENT s'organise autour de trois ensembles de services :

➤ **Des services applicatifs** : Le SDET a défini les services suivants :

- ✓ Services pédagogiques (construction des ressources pédagogiques, cahier de texte, ...)
- ✓ Services de vie d'établissement (Aide à la publication Web, publication de brèves, ...)
- ✓ Services de vie scolaire (gestion des absences, gestion des notes, emploi du temps, tableau d'affichage, ...)
- ✓ Services documentaires (ressources personnelles de l'élève ou de l'enseignant, ressources du CDI, ...)
- ✓ Services de communication (services applicatifs de messagerie, chat, forum de discussion, liste de distribution, ...)
- ✓ Bureau numérique (carnet d'adresses, espace de stockage, outils bureautiques, ...).

➤ **Des services socle** : qui servent de support aux services applicatifs et qui regroupent :

- ✓ Des services portail
- ✓ Des services de gestion des identités et des accès
- ✓ Des services socle mutualisés
- ✓ Des services transverses

➤ **Des services réseaux** : Le socle s'appuie sur un certain nombre de services réseaux dont il faut tenir compte.

- ✓ La plate-forme technique ENT doit pouvoir être accessible à partir :
 - Du réseau local d'établissement (Intranet)
 - Du réseau Internet
- ✓ La mise en œuvre d'un ENT imposera des contraintes de sécurité et de contrôle à ces services réseaux, dont il faudra tenir compte dans les cahiers des charges socle ; par exemple, au niveau des fonctions :
 - Pare-feu
 - Proxy

- Zones démilitarisées
- Antivirus...

Le schéma ci-dessous représente les services socle dans le contexte d'un ENT :

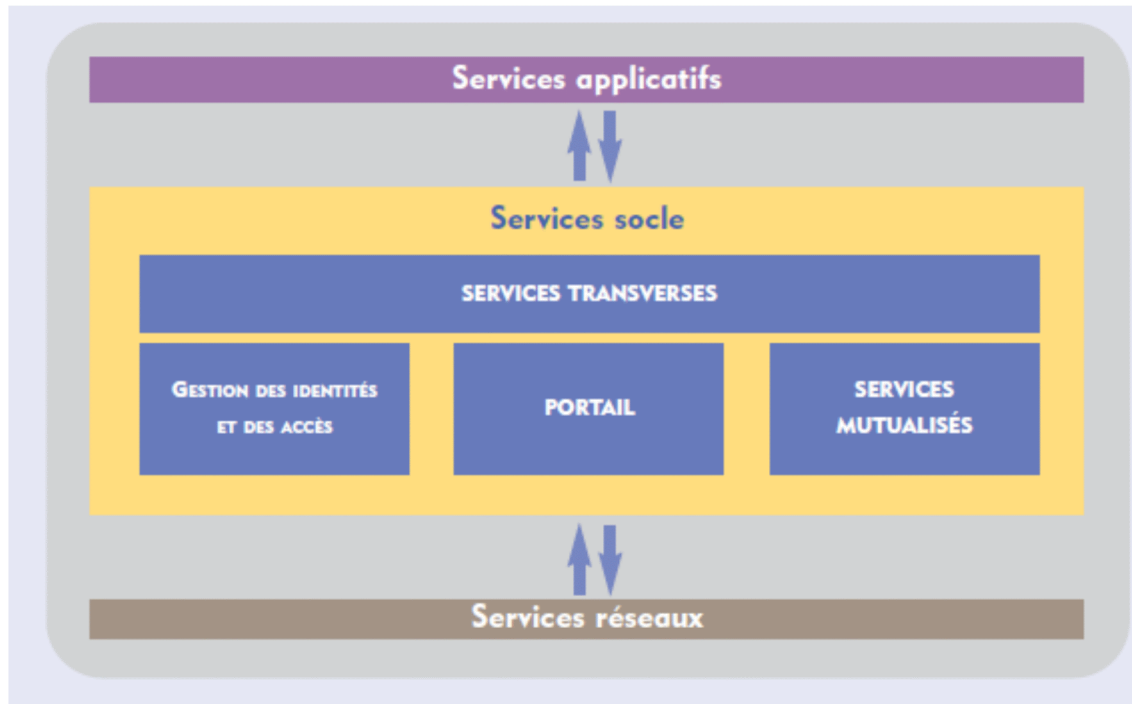


Figure II.2 Les services dans le contexte d'un ENT.

II.1.11 Moyens à mettre en œuvre : [12]

L'intégration d'un ENT dans un établissement nécessite des moyens à mettre en œuvre pour sa réussite, des moyens techniques, humains, juridiques et financiers.

- **Les moyens techniques :** C'est de consolider le parc informatique de l'établissement, d'assurer le bon fonctionnement des réseaux et de disposer d'une connexion internet d'un débit suffisant. Il faut mettre aussi en place une structure d'assistance et de maintenance aux utilisateurs.
- **Les moyens humains :** C'est la pleine participation de l'ensemble des acteurs à la conception de l'ENT de l'établissement comme l'utilisateur (personnels de l'établissement, étudiants, enseignants).
- **Les moyens juridiques :** C'est de définir des règles communes de fonctionnement et d'accompagner l'utilisation d'ENT des droits d'auteur et les licences d'utilisation des ressources pédagogiques ou administratives et des logiciels.

➤ **Les moyens financiers :** Ils doivent être affectés à trois domaines principaux : l'équipement des établissements, l'assistance et la maintenance et l'acquisition des droits et des licences d'utilisation.

II.1.12 Comment assurer la qualité de service d'un ENT

➤ **Conditions d'accès à l'espace numérique de travail:** Les espaces numériques de travail doivent permettre à chaque utilisateur d'accéder à l'ensemble de ses services en ligne depuis tout poste de travail connecté à Internet, à l'intérieur comme à l'extérieur de l'établissement.

➤ **Disponibilité de l'espace numérique de travail:** L'espace numérique de travail est disponible 24 heures sur 24, 365 jours par année. Le responsable juridique d'un établissement d'enseignement pourra toutefois restreindre cette accessibilité pour certaines catégories d'utilisateurs. La contractualisation portera notamment (mais pas exclusivement) sur les points suivants :

- *Durée totale d'indisponibilité du service par année ;*
- *Modalités de surveillance de la disponibilité du service ;*
- *Délai maximal et modalités d'intervention en cas de panne ;*
- *Délai maximal de rétablissement du service en cas de panne ;*
- *Taux d'erreur maximaux ;*
- *Modalités de sauvegarde (backup) des données ;*
- *Délai maximal et modalités de restauration des données en cas de problème.*

➤ **Intégrité des données manipulées:** Dans la mesure où l'accès aux espaces numériques de travail et aux services associés s'effectuera principalement par un navigateur Web, les concepteurs et les exploitants correspondants devront expliciter les problèmes liés à l'intégrité des données manipulées en cas d'interruption de service, quelle que soit la cause du problème (terminaux, réseaux, serveurs,...).

➤ **Performances :** La contractualisation portera notamment sur les temps d'accès et les délais d'affichage des écrans. Différents scénarios pourront être étudiés, en fonction notamment du type d'infrastructure matérielle disponible pour la consultation de l'espace numérique de travail, du nombre d'utilisateurs connectés (données de montée en charge), ...etc.

➤ **Sécurité :** Les espaces numériques de travail améliorent considérablement l'accessibilité des services TIC vers un plus grand nombre d'utilisateurs, sur l'ensemble de l'établissement, vers l'extérieur de l'établissement.

Cette ouverture induit des risques qu'il convient de maîtriser. L'objectif est de permettre à chaque utilisateur de travailler dans de bonnes conditions d'ergonomie à l'aide des services dont il a besoin, tout en maintenant un bon niveau de confiance dans systèmes sous-jacents donc les ENT doivent mettre en œuvre un ensemble de mécanismes de sécurité pour garantir l'authentification et l'identification des utilisateurs ainsi que la confidentialité de leurs données personnelles.

II.2 Les campus numériques

II.2.1 Les campus numériques et autre plateforme pédagogiques :

➤ **Le campus numériques et universités virtuelles : [12]**

On définit les campus numériques comme des « un dispositif de formations modulaire, répondant à des besoins d'enseignement supérieur identifiés, combinant les ressources du multimédia, l'interactivité des environnements numériques et l'encadrement humain et administratif nécessaire aux apprentissages et à leur validation ».

On considère comme université virtuelle ou campus virtuel « tout site web ayant pour objet de s'adresser à une communauté d'apprentissage en mettant à sa disposition les ressources pédagogiques et les fonctionnalités de communication et de collaboration correspondantes. Certains de ces sites choisissent une métaphore graphique représentant un campus physique avec sa cafétéria, sa bibliothèque, ses salles de cours etc. ».

D'ailleurs elles peuvent même être modélisées dans le domaine de 3D pour persuader l'étudiant d'être dans l'université, mais les campus numériques se distinguant par leur caractère institutionnel.

Par contre Les campus numériques et les universités virtuelles entrent tous les deux dans les plates-formes pédagogiques pour assister la e-formation, dont chacun d'entre eux contribue pour assurer une bonne qualité de formation

➤ **Campus numérique et e-Learning :**

Il existe deux types de campus numériques. On distingue tout d'abord les campus de « formation ouverte à distance » (FOAD). Qui permettent d'effectuer des cours totalement ou partiellement à distance, via des plateformes d'E-Learning, et via l'internet.

On a ensuite les campus numérique « environnements numériques de travail» qui fournissent aux acteurs et usagers d'un système d'enseignement l'accès à tout un ensemble

d'outils, de ressources, et de services numériques : documentation électronique, services en ligne, « bureau virtuel », etc. Donc pour conclure, le E-Learning c'est des campus numérique de type FOAD, Mais dans notre cas, on réalise un campus numérique de type « Environnement numérique de travail » mais pas de type « FOAD ».

II.2.2 Les campus numériques et portail web :

Les campus numériques sont des sites " web portail " permettant d'accéder, via un point d'entrée unique et sécurisé, à un bouquet de services numériques, ils peuvent être mis œuvre dans les écoles, les établissements publics locaux d'enseignement (EPL) et les établissements d'enseignement supérieur, donc un campus numérique est un portail web, par conséquent il doit respecter toutes ses contraintes pour réaliser un bon service pour les acteurs qui l'utilisent.

Alors pour pouvoir réussir notre campus numérique, on va procéder à l'étude de quelques concepts de base pour la réussite d'un portail web.

II.2.2. 1 Les concepts de base d'un portail web :

Il existe 3 grands types de portails :

- **B2B** : Business to Business (Portail orienté partenaire au client d'entreprise) ;
- **B2C** : Business to Consumer (portail grand public) ;
- **B2E** : Business to Employeur (portail destiné aux collaborateurs de l'entreprise dans le cas d'une université, cela concerne les étudiants et personnels).

Quel que soit le type des portails, il existe 3 concepts principaux qui déterminent ce qu'il doit être :

- **Le rôle** : que l'on peut définir comme le ciblage de l'utilisateur, son profil. Un utilisateur peut posséder plusieurs profils selon son implication au sein du portail, allant du simple utilisateur non référencé à l'administrateur du portail. Selon ces rôles, les possibilités ne seront pas les mêmes ;
- **Les portlets**: ce sont les composants ou ingrédients qui sont proposés sur portail, ils forment les contenus proposés. Ils sont personnalisables et doivent respecter la norme JSR168 ou WSRP. Ce sont des servlets spécialisées ;
- **Les templates**: elles permettent de standardiser l'agencement et l'organisation des éléments du portail.

Le portail doit remplir un certain nombre de missions :

- Services Fédérer les services (un point d'entrée unique pour tous données et applications);
- Simplifier l'accès aux informations (moteur de recherche ...)
- Sécuriser les transactions et les contenus ;
- Proposer des outils collaboratifs (forums ...)
- Evolutif (techniquement que rédaction.) ;
- Ne pas être frustrant en tentant de tout centraliser Sans proposer d'espaces de liberté, ne pas rendre l'information et sa publication « stalinienne ».

Pour que ces enjeux et ces missions soient remplis par le produit portail mis en place, il est nécessaire de bien penser au rôle que doit jouer ce portail, on parle taxonomie du portail.

Le portail doit avant tout être utile, simple à utiliser personnel et sable, réactif, à jour tout en proposant des outils à la pointe. Pour cela, un élément important est le suivi de ce portail comme son développement futur, la mise à jour des informations, l'ajout d'outils .Il est nécessaire de posséder des outils d'administration qui permettent notamment de collecter les informations ainsi que le personnel pour les analyser et en déduire les comportements d'utilisateurs pour une meilleure adhérence du produit aux besoins.

Un portail de base peut et doit comporter :

1. Une sécurisation des accès de type SSO (Single Sign On).
2. Un profilage de l'utilisateur pour une consultation d'informations personnalisée.
3. Une administration et une gestion des contenus (moteur de recherche, ajout, mis à jour, validation et publication de documents et/ou de données ...) Avec possibilité de délégation.
4. Des espaces de travail collaboratif (agenda, forum).
5. Des applications « locales » (demandes de congés, relevé de carrière réservation de billets, menu cantine, consultation de son dossier personnel, de ses notes).
6. Des applications métiers (accès à des outils de gestions ...).
7. Une disponibilité 24h/24h, 7j/7j.
8. Une évolutivité des contenus et des outils ;
9. Une accessibilité pour tous et par tous les environnements (OS, navigateurs,
10. Des espaces de liberté.

II.3 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté des généralités sur les ENT, leurs objectifs. Ainsi leurs interactions avec d'autres plateformes pédagogiques, Le chapitre suivant sera consacré à l'analyse et la conception de notre application.

Chapitre III:
Analyse et Conception

III.1 Introduction :

Dans le but d'une meilleure organisation et une bonne maîtrise du travail, tout processus de développement d'applications doit suivre une méthode ou démarche bien définie, nous avons opté le langage UML qui permet de bien représenter l'aspect statique et dynamique d'une application par une série de diagrammes qu'il offre.

III.2. Objectif de notre travail

Le principal objectif de notre application est de faciliter la tâche aux différents acteurs de la pédagogie en leur permettant un gain de temps énorme en délivrant des interfaces claires et faciles à utiliser. Pour ce faire, notre système devra:

- ❖ Simuler l'affichage du département d'une manière numérique ;
- ❖ Participer aux forums du département ce qui donne une interactivité entre les différents acteurs ;
- ❖ Permettre aux enseignants de publier des cours td , tp pour les étudiants ce qui augmente leur qualité d'apprentissage ;
- ❖ Donner la possibilité à l'administration de poster des affichages pour les enseignants et les étudiants ce qui leur permettra de gagner du temps.

III.3 Analyse

Cette partie comprend l'identification des besoins fonctionnels du système, des acteurs et leurs interactions avec le système ainsi que les cas d'utilisation.

III.3.1. Identification des acteurs :

- Notre Système est composé de 3 acteurs qui sont :
 - ❖ *Gestionnaire du département*: Responsable chargé pour la gestion du département qui représente le chef de département ;
 - ❖ *Enseignant*: Enseigne au sein du département ;
 - ❖ *Etudiant*: qui fait ses études au sein du département.

➤ Diagramme de contexte :

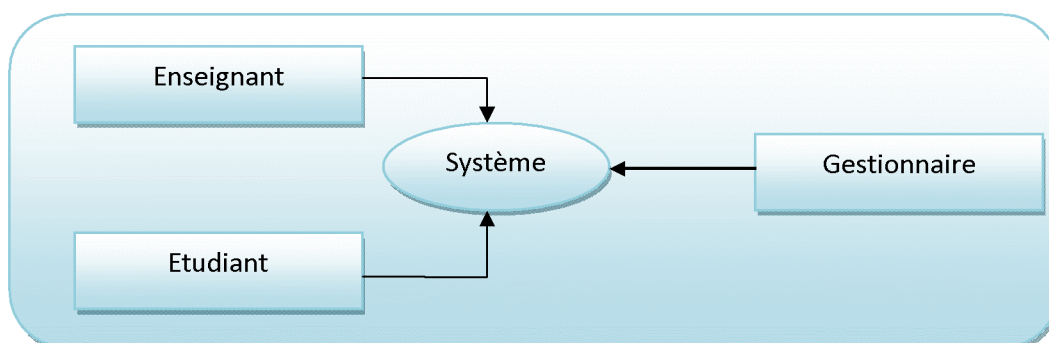


Figure IV.5 : Diagramme de contexte de notre système

III.3.2 Spécification des tâches

Chacun des acteurs que nous avons définis précédemment, effectue un certain nombre de tâches qu'on résume dans le tableau suivant

Acteurs	Taches
Gestionnaire du département	T0 : Se connecter au site T1 :S'authentifier T2 : Gestion des étudiants T3 : Gestion des enseignants T4 : Gestion des formations T5 : Gestion des années d'études T6 : Gestion des semestres T7 : Gestion des Modules T8 : Gestion des affichages T9 : Gestion des sections T10 : Gestion des groupes T11 : Forum T12 : Changer le profil. T13 :Déconnexion
Enseignant	T14 : Se connecter au site T15 :S'authentifier T16 : Gérer les cours T17 : Gérer les affichages T18 : Accéder aux forums T19 : Changer le profil. T20 : Déconnexion
Etudiant	T21 : Se connecter au site T22 :S'authentifier T23 : Accéder aux cours T24 : Accéder aux affichages T25 : Accéder aux forums T26 : Changer le profil. T27 : Déconnexion

Tableau III.1 : Spécification des taches

III.3.3. Spécification des scenarios :

Afin d'effectuer une tache associée a un acteur, celui-ci doit effectuer un certaine nombre d'action. Cette séquence est appelée scenario. Ce tableau rassemble tous les scenarios pouvant être déclenché par les différents acteurs.

Acteur	Tache	Scenario
Gestionnaire du département	T0 : Se connecter au site	S1 : Saisir l'URL de l'application
	T1 :S'authentifier	S2 : Saisir le login et mot de passe. S3 : Cliquer sur le bouton « connexion »
	T2 : Gestion des formations	S4 : Sélectionner le lien « Gestion des formations » S5 : Ajouter ou modifier ou supprimer les formations
	T3 : Gestion des années d'études	S6 : Sélectionner le lien « Gestion des années d'études » S7 : Ajouter ou modifier ou supprimer
	T4 : Gestion des semestres	S8 : Sectionner le lien « Gestion des semestres » S9 : Ajouter ou modifier ou supprimer les semestres
	T5 : Gestion des modules	S10 : Sectionner le lien « Gestion des modules » S11 : Ajouter ou modifier ou supprimer les modules
	T6 : Gestion des sections	S12 : Sectionner le lien « Gestion des sections » S13 : Ajouter ou modifier ou supprimer les sections
	T7 : Gestion des groupes	S14 : Sectionner le lien Gestion des groupes S15 : Ajouter ou modifier ou supprimer les groupes
	T8 : Gestion des affichages	S16 : Sectionner le lien « Gestion des affichages » S17 : Ajouter ou modifier ou supprimer un affichage
	T9 : Forums	S18 : Sectionner le lien « Forum » S19 : Publier ou consulter ou modifier ou supprimer un forum S20 : Commenter un forum ou modifier ou supprimer
	T10 : Gestion des enseignants	S21 : Sectionner le lien « Gestion des enseignants » S22 : Ajouter ou modifier ou supprimer un enseignant
	T11 : Gestion des étudiants	S23 : Sectionner le lien « Gestion des étudiants » S24 : Ajouter ou modifier ou supprimer un étudiant
T12 : Changer le profil.	S25 : Sélectionner le lien «Changer le profil ». S26 : Choisir l'information à changer puis remplir le champ correspondant et valider.	

	T13 : Se déconnecter.	S27 : Cliquer sur le lien «Déconnexion».
Enseignant	T14 : Se connecter au site	S28 : Saisir l'URL du site
	T15 :S'authentifier	S29 : Saisir le login et mot de passe. S30 : Cliquer sur le bouton « connexion »
	T16 : Gestion des cours	S31 : Sectionner le lien « Gestion des cours » S32 : Consulter ou ajouter ou supprimer un cours
	T17 : Gestion des affichages	S33 : Sectionner le lien « Gestion des affichages » S34 : Ajouter ou modifier ou supprimer un affichage
	T18 : Forum	S35 : Sectionner le lien « Forum » S36 : Publier ou consulter ou modifier ou supprimer un forum S37 : Commenter un forum ou modifier ou supprimer
	T19 : Changer le profil.	S38 : Sélectionner le lien « Changer le profil ». S39 : Choisir l'information à changer puis remplir le champ correspondant et valider.
	T20 : Se déconnecter.	S40 :Cliquer sur le lien «Déconnexion».
Étudiant	T21 : Se connecter au site	S41 : Saisir l'URL du site
	T22 :S'inscrire	S42 : Cliquer sur le lien « S'inscrire » S43 : Remplir le formulaire et valider
	T23 : S'authentifier	S44 : Saisir le login et mot de passe. S45 : Cliquer sur le bouton « connexion »
	T24 : Accéder aux cours	S46 : Sectionner le lien « Mes cours » S47 : Télécharger un cours
	T25 : Accéder aux affichages	S48 : Sectionner le lien « affichages » S49 : Consulter un affichage
	T26 : Forums	S50 : Sectionner le lien « Forum » S51 : Publier ou consulter ou modifier ou supprimer un forum S52 : Commenter un forum ou modifier ou supprimer
	T27 : Changer le profil.	S53 : Sélectionner le lien « Changer le profil ». S54 : Choisir l'information à changer puis remplir le champ correspondant et valider.
	T28 : Se déconnecter.	S55 : Cliquer sur le lien « Déconnexion ».

Tableau III.2 : Spécification des taches

III.3.4. Spécification des cas d'utilisation :**III.3.4.1. Définition :**

Un cas d'utilisation représente un ensemble de séquences d'action qui sont réalisées par le système et qui produisent un résultat observable pour un acteur particulier. Les scénarios décrivant chacune des tâches définies auparavant sont représentés dans le tableau suivant

❖ Cas d'utilisation s'authentifier :

Utilisation : S'authentifier

Scenario : S2, S3

Acteur : Gestionnaire

Résumé : Cette fonctionnalité permet au gestionnaire d'accéder à son espace personnel.

Description :

1. Accéder à l'application.
2. Le système affiche la page d'accueil.
3. L'administrateur clique sur le lien « connexion ».
4. L'administrateur saisie le login et le mot de passe puis valide en cliquant sur le bouton « connexion ».
5. Le système vérifie les données, les compare avec celles de la base de données puis affiche l'interface correspondante, ou renvoie un message d'erreur si le login et/ ou le mot de passe ne sont pas valides.

Figure III.1 : Cas d'utilisation « s'authentifier »

❖ Cas d'utilisation «Ajouter un étudiant » :

Utilisation : Ajouter un étudiant

Scenario: S23, S24

Acteur : Gestionnaire

Résumé : Cette fonctionnalité permet au gestionnaire d'ajouter un étudiant

Description :

1. Le gestionnaire accède à son espace.
2. Le gestionnaire clique sur le lien «gestion des étudiant ».
3. Le système affiche la liste des étudiants

4. Le gestionnaire clique sur le lien « Ajouter ».
5. Le gestionnaire remplit les champs avec les données correspondantes, puis il valide

Figure III.2 : Cas d'utilisation « Ajouter un étudiant »

Cas d'utilisation : Inscription

Utilisation : Inscription

Scenario: S43, S44

Acteur : Etudiant.

Résumé : Cette fonctionnalité permet à l'étudiant de s'inscrire

1. L'étudiant accède à l'application
2. L'étudiant clique sur le lien «S'inscrire».
- 4 Le système affiche une page formulaire pour l'inscription
- 5 L'étudiant remplit les champs du formulaire, puis il valide

Figure III.3 : Cas d'utilisation « Inscription »

III.3.5 Diagramme de cas d'utilisation

❖ **La relation include :** Une relation inclusion d'un cas d'utilisation A par rapport à un cas d'utilisation B, signifie qu'une instance de A contient le comportement décrit dans B, le cas A ne peut pas être utilisé seul.

❖ **La relation extend :** Une relation inclusion d'un cas d'utilisation A par rapport à un cas d'utilisation B, signifie qu'une instance de A peut être étendue par le comportement décrit dans B.

III.3.5.1 Diagramme de cas d'utilisation « Gestionnaire du département »

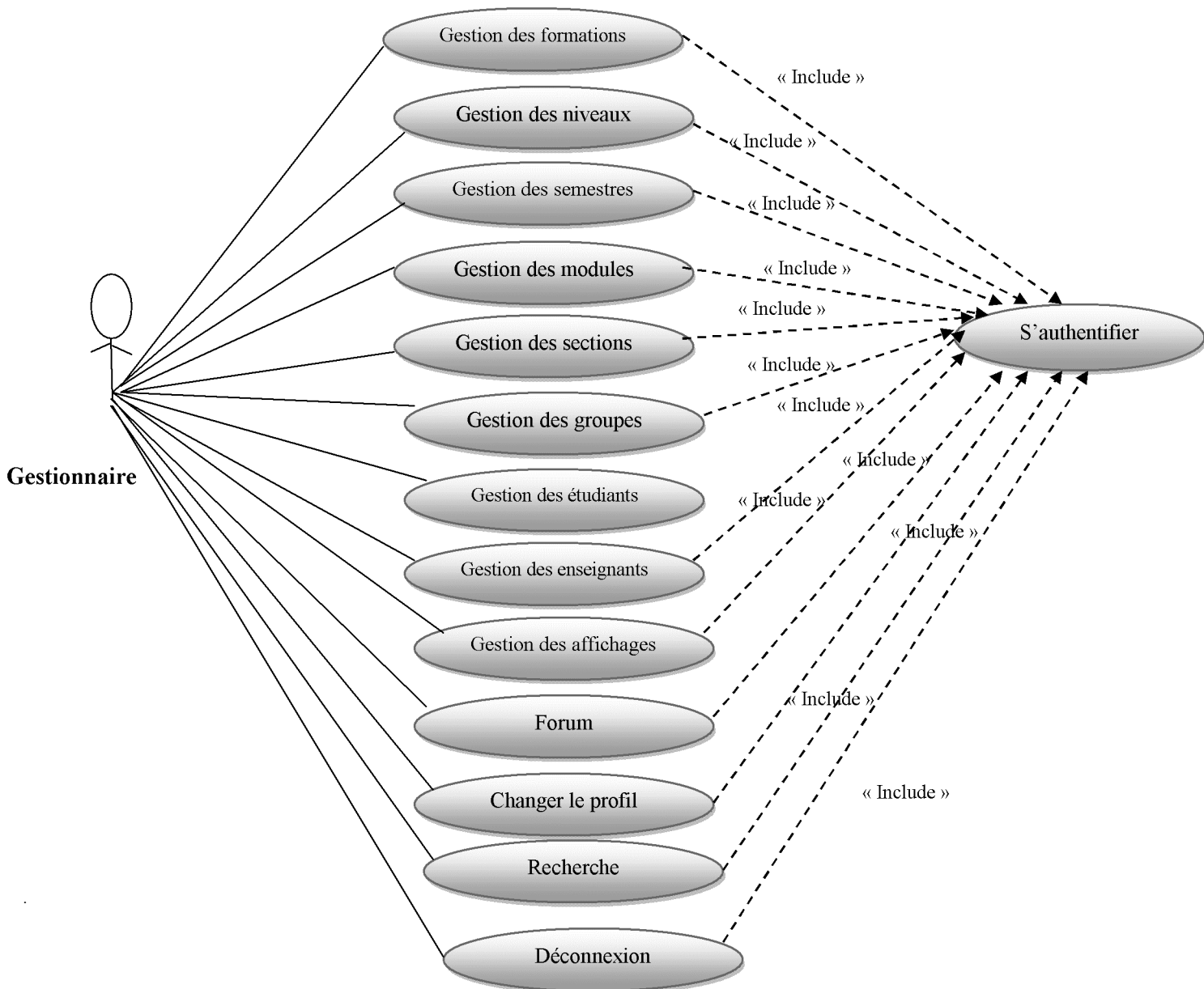


Figure III.4 : Diagramme de cas d'utilisation « Gestionnaire du département »

III.3.5.2. Diagramme de cas d'utilisation «Enseignant » :

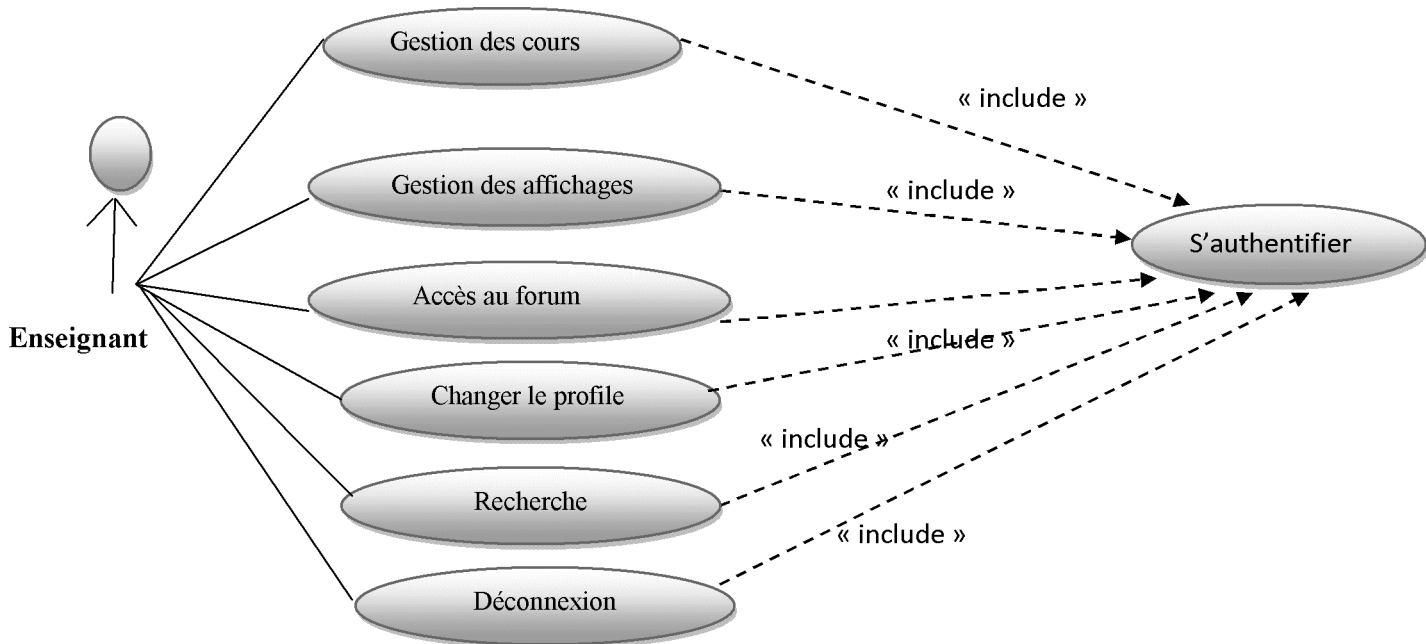


Figure III.5 : Diagramme de cas d'utilisation « Enseignant »

III.3.5.3. Diagramme de cas d'utilisation «Etudiant» :

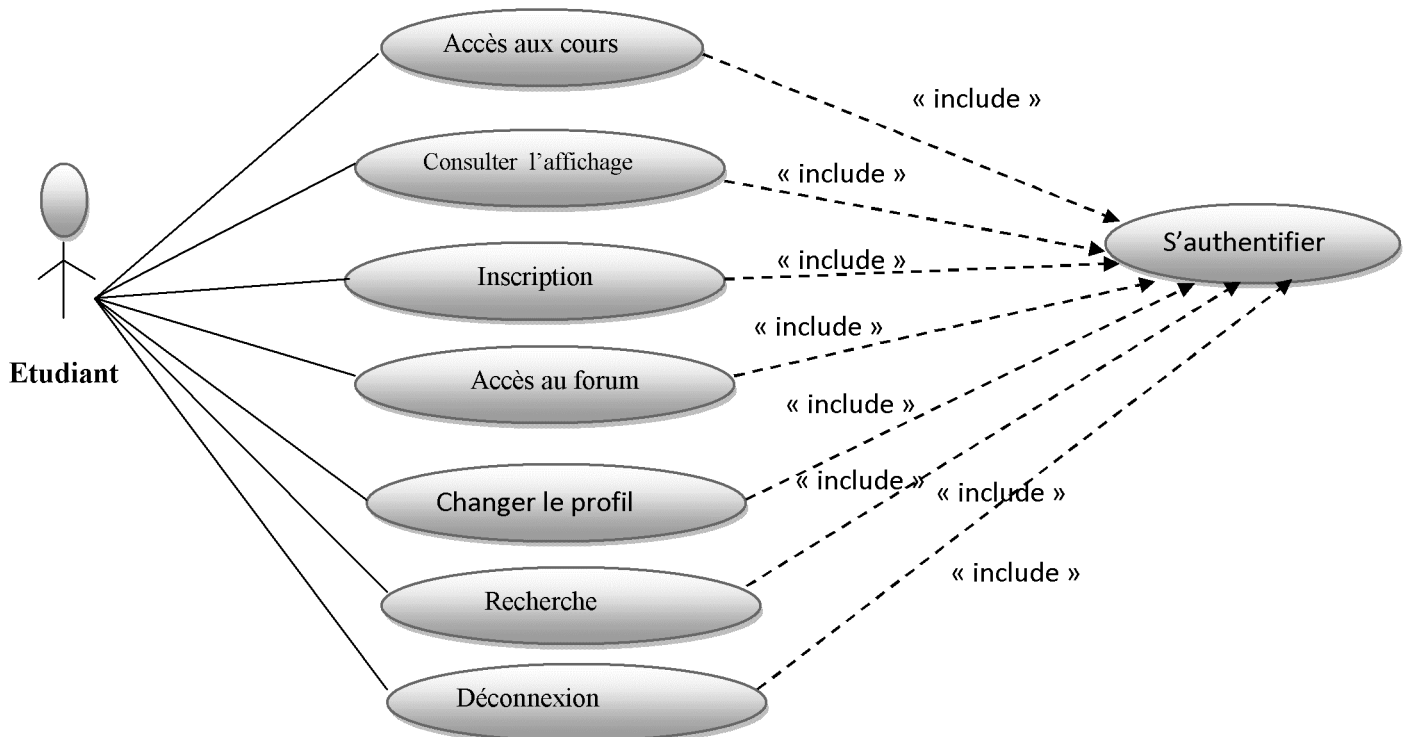


Figure III.6 : Diagramme de cas d'utilisation « Etudiant »

III.4 Conception

Elle est basée sur :

- ❖ **Les diagrammes de séquence** : Ils présentent la vue dynamique du système. L'objectif du diagramme de séquence est de représenter l'interaction entre les objets en indiquant la chronologie des échanges. Cette représentation se réalise par cas d'utilisation.
- ❖ **Les diagrammes de classes** : Représentent la vue statique des objets pages, leur intérêt majeur est de modéliser les entités d'un système. Autrement dit, ils expriment les relations existantes entre les pages client et serveur.

Dans ce qui suit on représentera quelques diagrammes de séquence et de classes correspondant aux cas déjà décrits :

III.4.1 Diagramme de séquence :

III.4.1.1 Diagramme de séquence pour le Cas d'utilisation «S'authentifier »

Utilisateur : Etudiant, Enseignant et gestionnaire du département

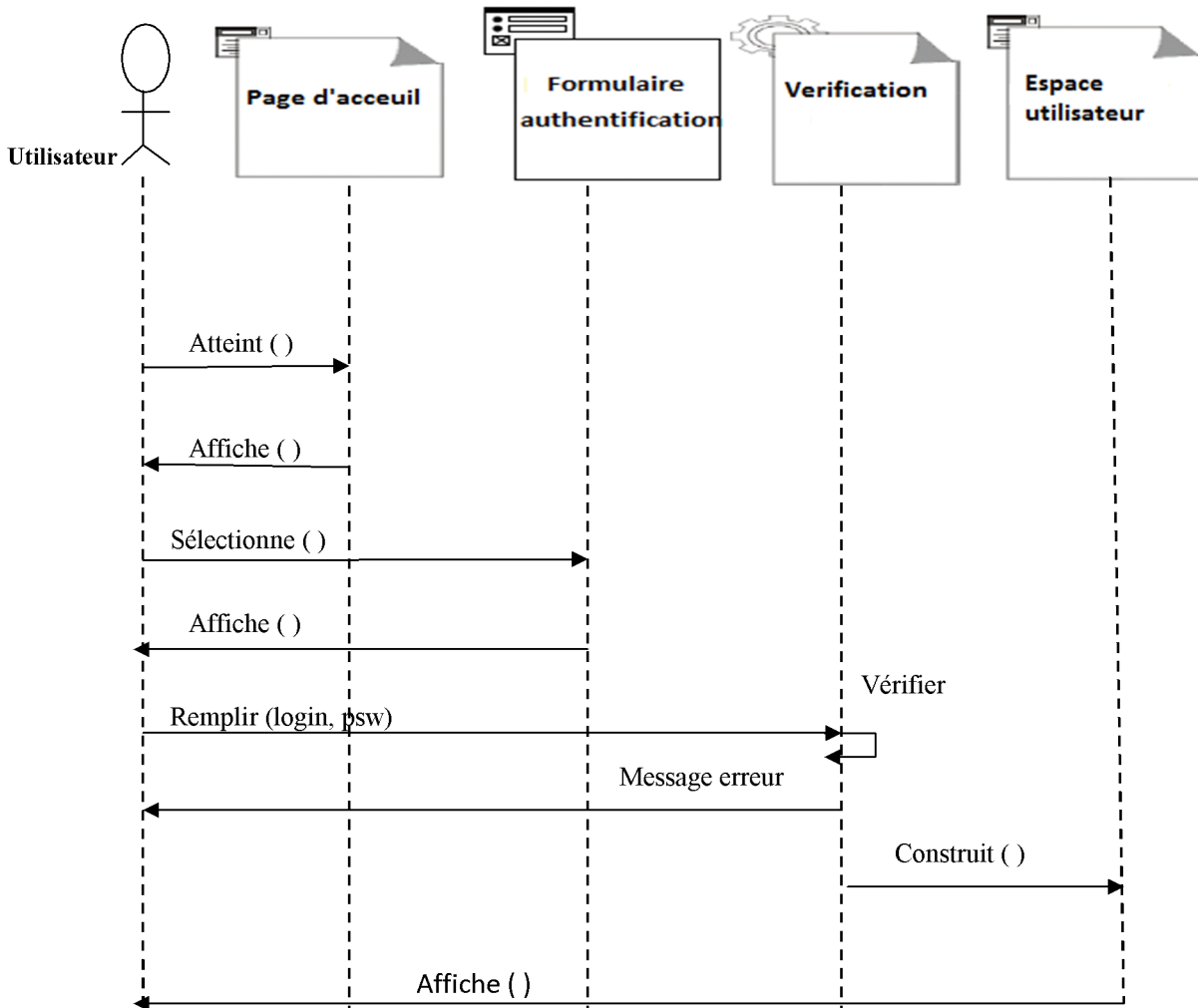


Figure III.7 : Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Authentification »

III.4.1.2 Diagramme de séquence pour le Cas d'utilisation «Ajouter un étudiant »

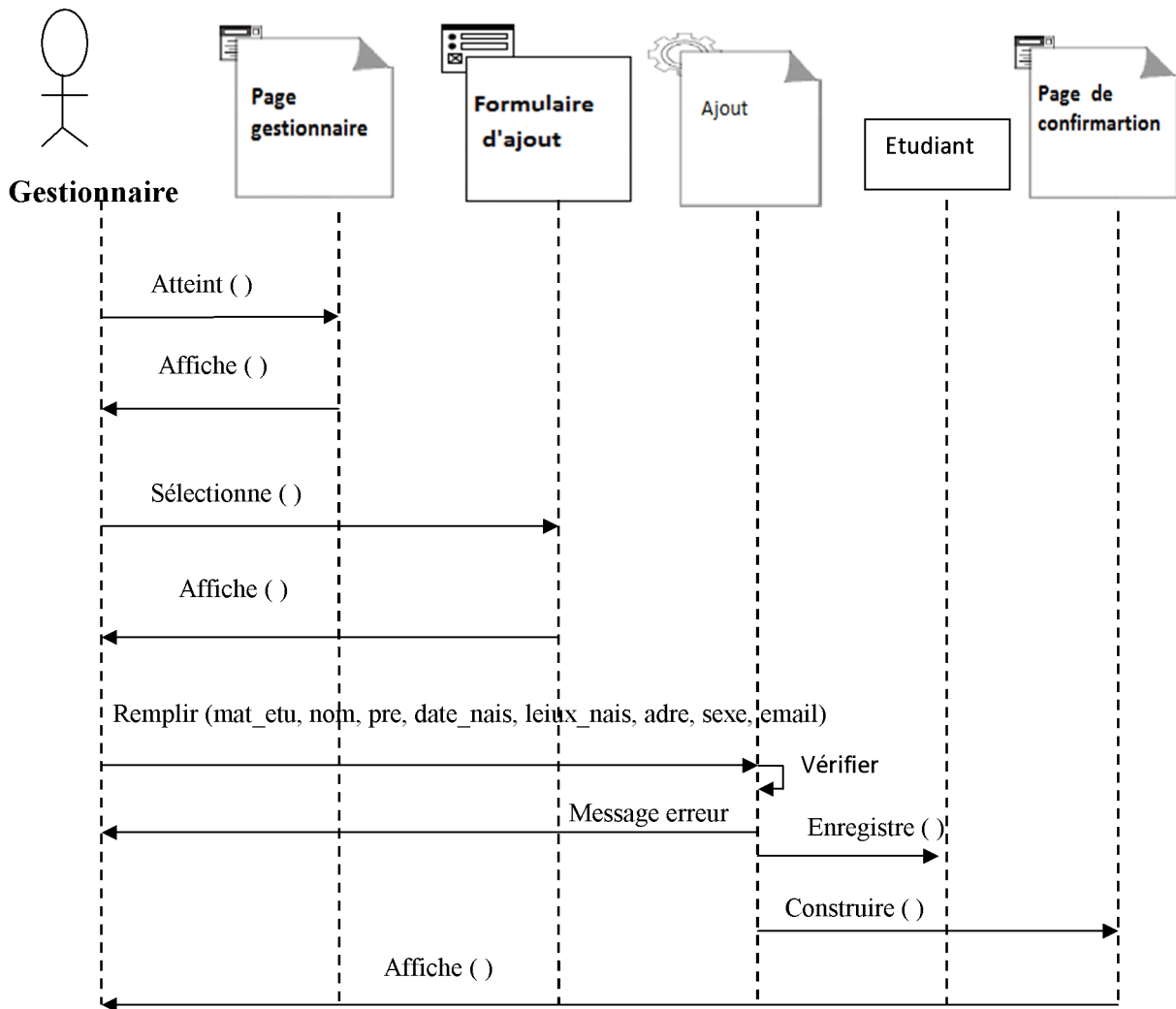


Figure III.8 : Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Ajouter un Etudiant »

III.4.1.3 Diagramme de séquence pour le Cas d'utilisation «Inscription »

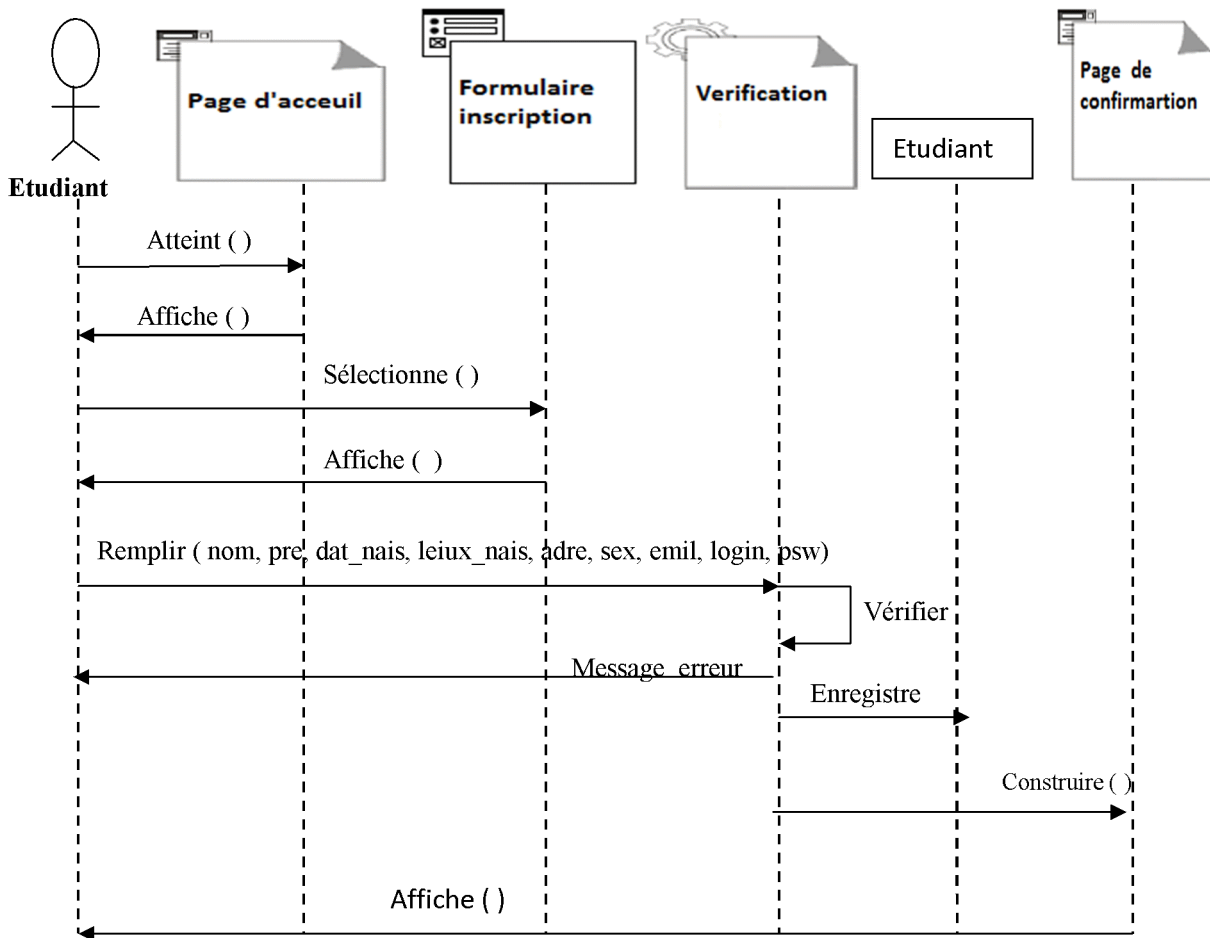


Figure III.9 : Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Inscription de l'étudiant »

III.4.2 Diagramme de classe

Un diagramme de classe exprime la structure statique du système en termes de classes et relations entre ces classes. Son intérêt est de modéliser les entités de l'application et de présenter l'ensemble des informations gérées par l'application.

III.4.2.1 : Diagramme de classe de cas d'utilisation « authentification de l'utilisateur »

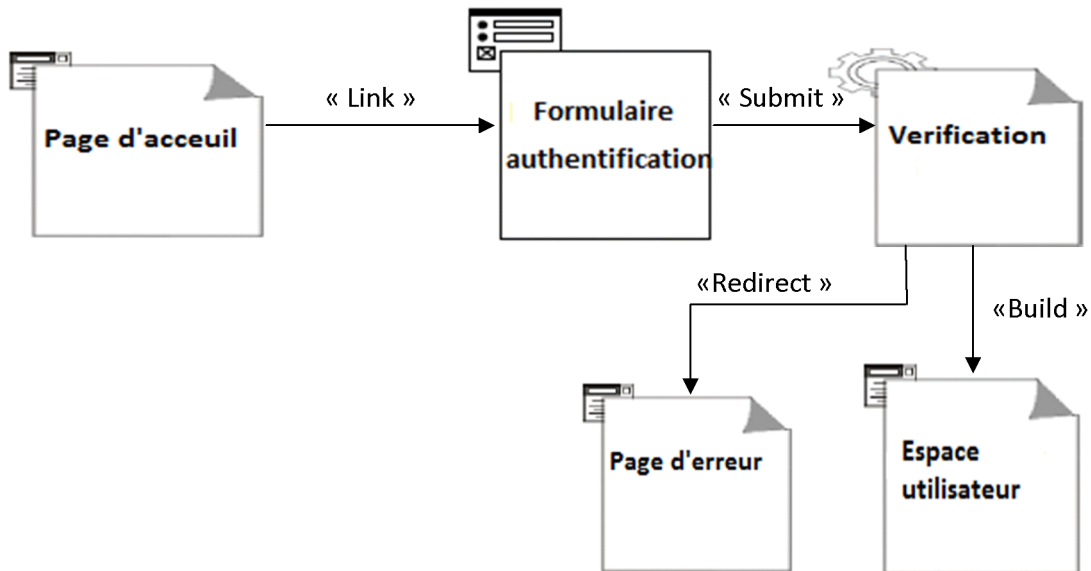


Figure III.10 : Diagramme de classes de cas d'utilisation « Authentification ».

III.4.2.2 : Diagramme de classe de cas d'utilisation « Ajout un Etudiant »

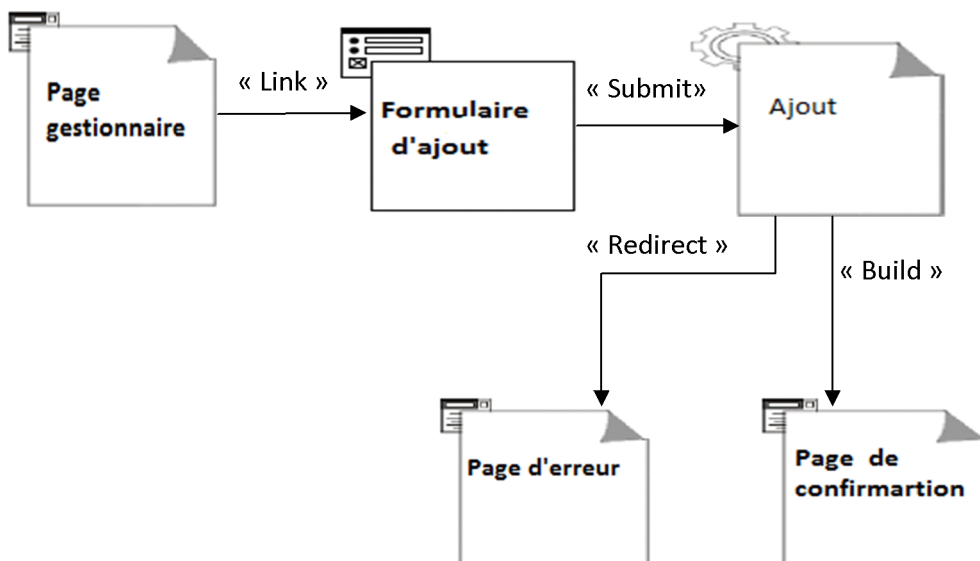


Figure III.11 : Diagramme de classes de cas d'utilisation « Ajouter un Etudiant ».

III.4.2.3. Diagramme de classe de cas d'utilisation « Inscription de l'étudiant »

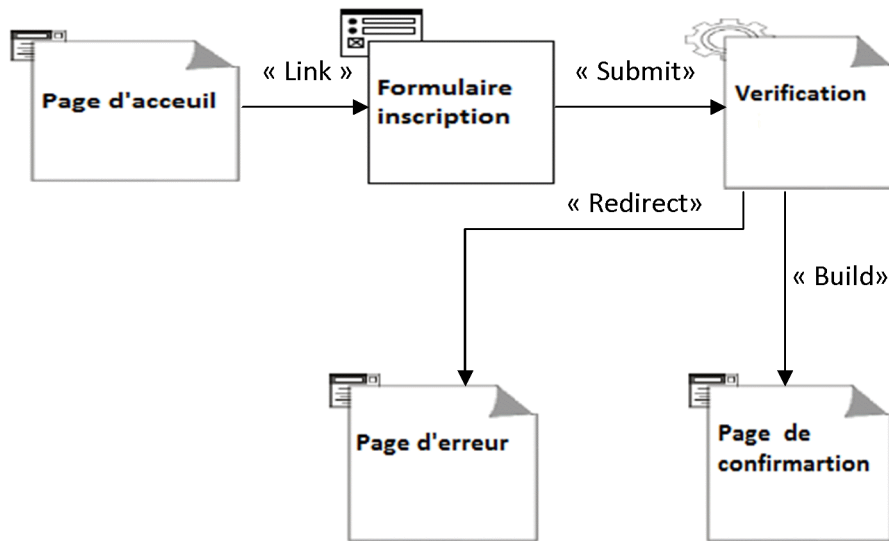


Figure III.12 : Diagramme de classes de cas d'utilisation « Inscription de l'étudiant ».

III.5 : Diagramme de classe global

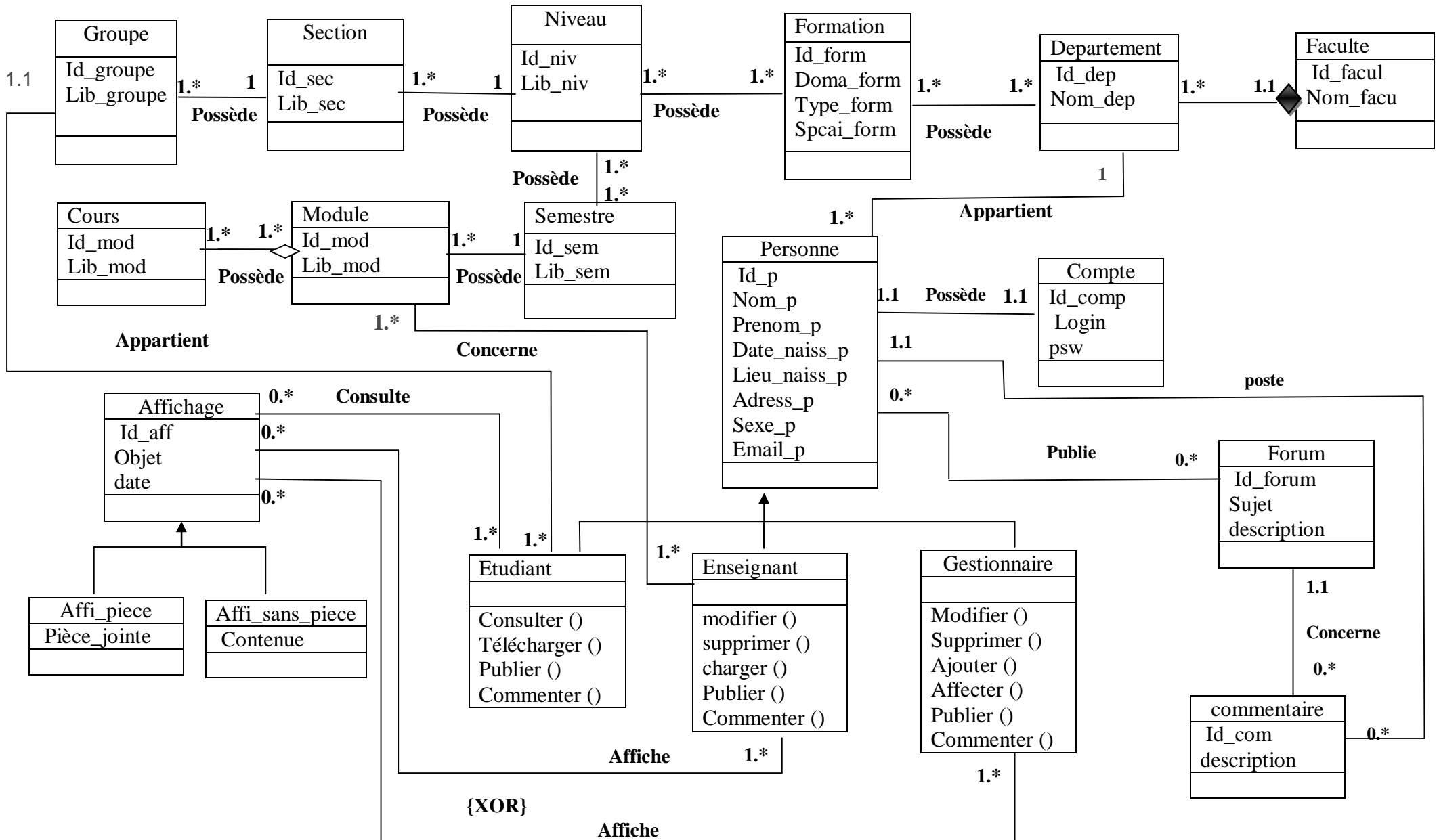


Figure III.13 : Diagramme de classe global

III.5. Conclusion

Nous avons abordé dans ce chapitre l'analyse et la conception de notre application. Nous avons recensé dans la partie d'analyse les besoins et les acteurs du système et leurs rôles dans celui-ci, tandis que dans la partie conception nous nous sommes attelés à représenter les diagrammes du langage UML, nous avons commencé par le diagramme des cas d'utilisation, puis les diagrammes de séquences et les digrammes de cas d'utilisations et le diagramme de classe global.

Dans le prochain chapitre nous allons nous consacrer à présenter les tables de la base de donnée, l'environnement et les outils de développement utilisés, nous présenterons quelques interfaces de notre application.

Chapitre IV :
Réalisation et Implémentation

IV. Introduction

Dans ce chapitre, nous allons présenter notre plate forme de développement et les outils utilisés pour mener à terme la réalisation de notre application ainsi que les tables de notre base de données et quelques interfaces du logiciel.

IV.1. Technologie:

IV.1.1. La plateforme Java EE : [13]

L'élaboration de notre application s'appuie sur la plateforme Java EE (Java Enterprise Edition) qui est une norme proposée par la société SUN, portée par un consortium de sociétés internationales, visant à définir un standard de développement d'applications d'entreprises multi-niveaux, basées sur des composants.

On parle généralement de la « plate-forme Java EE » pour désigner l'ensemble constitué des services (API Application Programming Interface) offerts et de l'infrastructure d'exécution. J2EE comprend notamment:

- Les spécifications du serveur d'application, c'est-à-dire de l'environnement d'exécution : J2EE définit finement les rôles et les interfaces pour les applications ainsi que l'environnement dans lequel elles seront exécutées. Ces recommandations permettent ainsi à des entreprises tierces de développer des serveurs d'application conformes aux spécifications ainsi définies, sans avoir à redévelopper les principaux services.
- Des services, au travers d'API : des extensions Java indépendantes permettant d'offrir en standard un certain nombre de fonctionnalités. SUN fournit une implémentation minimale de ces API appelée Java EE SDK (Java EE Software Development Kit).
- Dans la mesure où JEE s'appuie entièrement sur le langage Java, il bénéficie des avantages de ce langage, en particulier une bonne portabilité et une maintenabilité du code.

Ce choix est justifié par plusieurs facteurs à savoir :

- ✓ La maturité et la richesse de cette technologie.
- ✓ La possibilité de la réutilisation des différents composants qui en font partie.

IV.1.2 L'architecture MVC [14]

Un modèle de conception, en anglais design pattern (ou encore patron de conception) est une simple bonne pratique, qui répond à un problème de conception d'une application.

C'est en quelque sorte une ligne de conduite qui permet de décrire les grandes lignes d'une solution. De tels modèles sont issus de l'expérience des concepteurs et développeurs d'applications : c'est en effet uniquement après une certaine période d'utilisation que peuvent être mises en évidence des pratiques plus efficaces que d'autres, qui sont alors structurées en modèles et considérées comme standard.

Java EE permet plus ou moins de coder son application comme on le souhaite, en d'autres termes, on peut coder n'importe comment, et dans Java EE, il y'a « Entreprise », et le développement en entreprise implique entre autres :

- Travailler à plusieurs contributeurs sur un même projet ou une même application (travail en équipe).
- Evoluer une application que l'on n'a pas créée soi-même.
- Maintenir et corriger une application que l'on n'a pas créée soi-même.

Pour toutes ces raisons, il est nécessaire d'adopter une architecture plus ou moins standard, que tout développeur peut reconnaître.

Il a été très vite remarqué qu'un modèle permettait de répondre à ces besoins, et qu'il s'appliquait particulièrement bien à la conception d'application Java EE : le modèle MVC (Modèle – Vue – Contrôleur). Il découpe littéralement l'application en couches distinctes, et de ce fait impacte très fortement l'organisation du code. Voici ce qu'impose MVC :

- ✓ Tout ce qui concerne le traitement, le stockage et la mise à jour des données de l'application doit être contenu dans la couche nommée « Modèle » (le M de MVC)
- ✓ Tout ce qui concerne l'interaction avec l'utilisateur et la présentation des données (mise en forme, affichage) doit être contenu dans la couche nommée « Vue » (le V de MVC).
- ✓ Tout ce qui concerne le contrôle des actions de l'utilisateur et des données doit être contenu dans couche nommée « Contrôle » (le C de MVC).

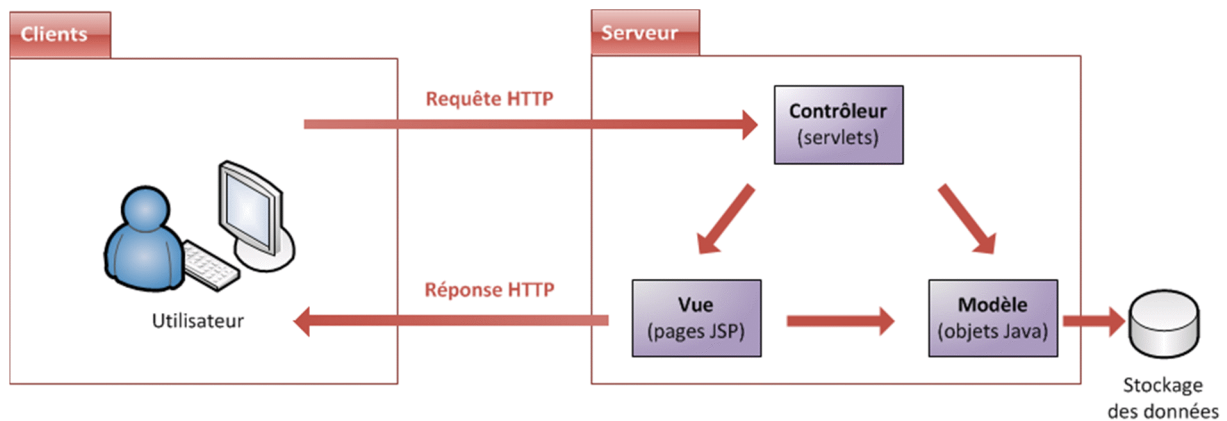


Figure IV.1 : Modèle M.V.C.

IV.1.2.1. Modèle : des traitements et des données

Dans le modèle, on trouve à la fois les données et les traitements à appliquer à ces données. Ce bloc contient donc des objets Java d'une part, qui peuvent contenir des attributs (données) et des méthodes (traitements) qui leur sont propres, et un système capable de stocker des données d'autre part. La complexité du code dépendra bien évidemment de la complexité des traitements à effectuer par l'application

IV.1.2.2. Vue : des pages JSP (Java Server Page):

Une page JSP est destinée à la vue. Elle est exécutée côté serveur et permet la génération de pages web dynamiques. (pages en langage "client" comme HTML, CSS, Javascript.. etc.). Elle permet au concepteur de la page d'appeler de manière transparente des portions de code Java, via des balises et expressions ressemblant fortement aux balises de présentation HTML. particulière permettant d'appeler un

IV.1.2.3. Contrôleur : des servlets

Une servlet est un objet qui permet d'intercepter les requêtes faites par un client, et qui peut personnaliser une réponse en conséquence. Il fournit pour cela des méthodes permettant de scruter une requête HTTP. Il intercepte une requête issue d'un client, appelle éventuellement des traitements effectués par le modèle et ordonne en retour à la vue d'afficher le résultat au client.

IV.2 Langages utilisés

IV.2.1. HTML

L'Hypertext Markup Language, généralement abrégé HTML, est le format de données conçu pour représenter les pages web. C'est un langage de balisage qui permet d'écrire de l'hypertexte. Il permet également de structurer sémantiquement et de mettre en forme le contenu des pages, d'inclure des ressources multimédias dont des images, des formulaires de saisie.

IV.2.3. JAVA

Java est un langage de programmation informatique orienté objet créé par James Gosling et Patrick Naughton de Sun Microsystems. Mais c'est également un environnement d'exécution. Java peut être séparée en deux parties. D'une part, le programme écrit en langage Java et d'autre part, une machine virtuelle (JVM) qui va se charger de l'exécution du programme Java. C'est cette plateforme qui garantit la portabilité de Java. Il suffit qu'un système ait une machine virtuelle Java pour que tout programme écrit en ce langage puisse fonctionner

IV.2.4. Javascript

JavaScript est un langage de programmation de scripts principalement utilisé dans les pages web interactives. C'est un langage orienté objets à prototype, c'est-à-dire que les bases du langage et ses principales interfaces sont fournies par des objets qui ne sont pas des instances de classes

IV.2.5. CSS

CSS, *Cascading Style Sheets* (feuilles de styles en cascade), servent à mettre en forme des documents web, type page HTML ou XML. Par l'intermédiaire de propriétés d'apparence (couleurs, bordures, polices, etc.) et de placement (largeur, hauteur, côte à côte, dessus-dessous, etc.), le rendu d'une page web peut être intégralement modifié sans aucun code supplémentaire dans la page web. Les feuilles de styles ont d'ailleurs pour objectif principal de dissocier le contenu de la page de son apparence visuelle. Ceci permet :

- de ne pas répéter dans chaque page le même code de mise en forme

- d'utiliser des styles génériques, avec des noms explicites (par exemple un style encadré pour du texte ou des images)
- de pouvoir changer l'apparence d'un site web complet en ne modifiant qu'un seul fichier
- de faciliter la lecture du code de la page

IV.3 Les outils de développement

IV.3.1 : Netbeans IDE 8.0.1

NetBeans est un environnement de développement intégré (EDI), placé en open source par Sun en juin 2000. La plateforme netbeans est un outil très puissant pour la réalisation d'application java et permet d'implémenter, documenter le code avec une grande facilité ainsi que tester des servlet sans configurer explicitement un serveur http adapté

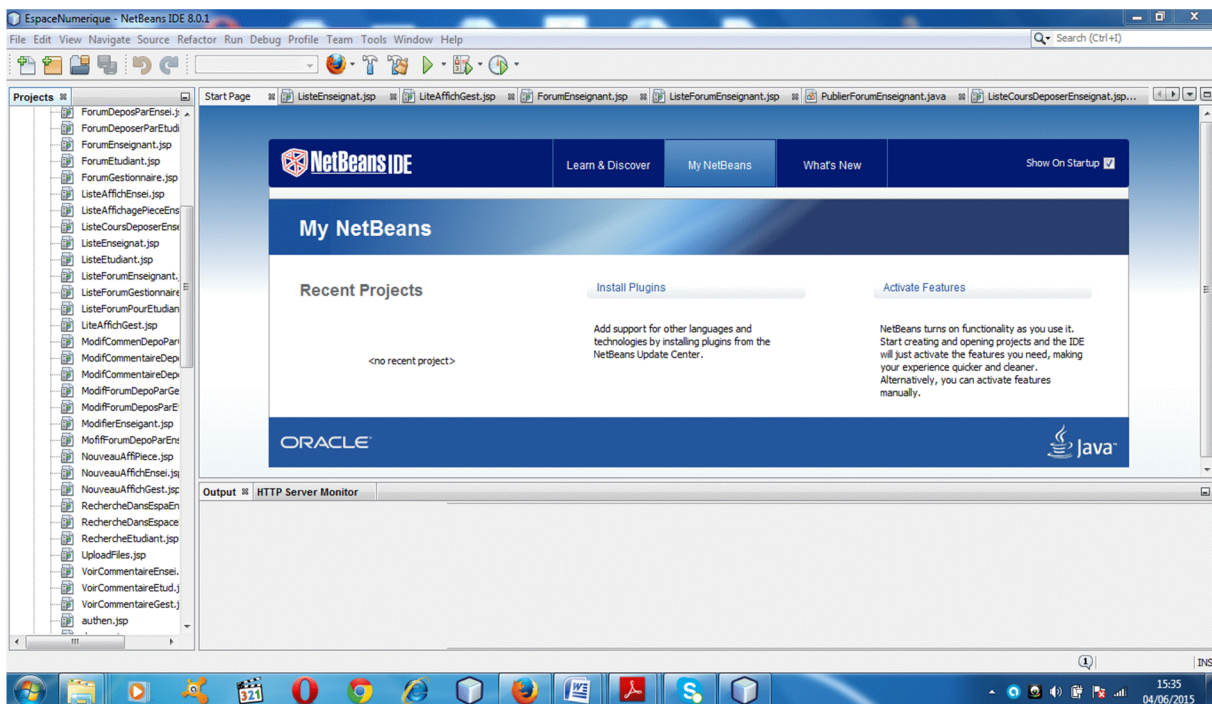


Figure IV.2 : Interface de Netbeans

IV.3.2 : Le serveur Tomcat

Pour faire fonctionner une application web Java EE, nous avons besoin de mettre en place un serveur d'application. Il en existe beaucoup, on a choisi d'utiliser Tomcat, car c'est un serveur léger, gratuit, libre, multiplateforme et assez complet pour ce que nous allons développer.

IV.3.2 : phpMyAdmin

phpMyAdmin, consiste en un ensemble de scripts PHP, permettant d'administrer des bases de données MySQL via un navigateur Web.

Les fonctions de phpMyAdmin sont:

- La création et suppression de bases de données.
- La création, copie, modification et suppression de tables.
- L'édition, ajout et suppression de champs.
- L'exécution de commandes SQL
- La création d'index.
- Le chargement de fichiers textes dans des tables.

La figure suivante montre l'interface principale de phpMyAdmin :

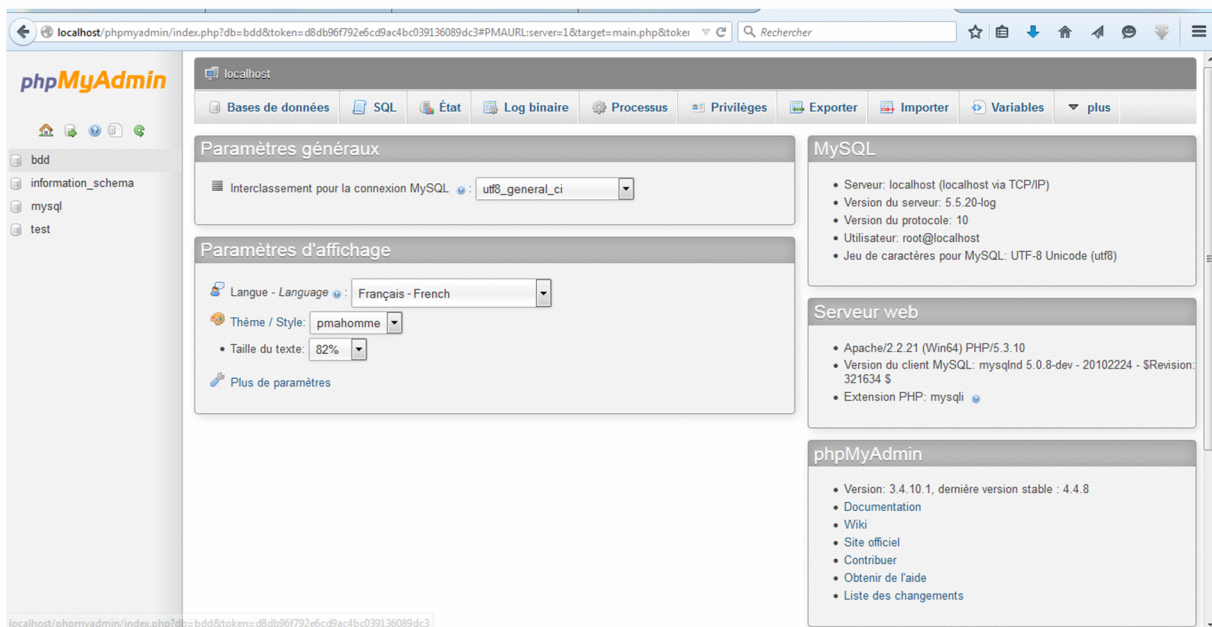


Figure IV.3: Interface de PHPMyAdmin

IV.4. Implémentation de la base de données

Pour implémenter notre base de données, on a utilisé l'outil PHPMyAdmin fourni avec le logiciel WampServeur. L'interface graphique du SGBD PHPMyAdmin, nous a permis de gérer les tables suivantes :

❖ Table Faculté

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_fac	Identificateur de la faculté	Int(14)	Primaire
Nom_fac	Nom de la faculté	Varchar(45)	

Tableau IV.1 : Structure de la table Faculté

❖ Table Département

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_dep	Identificateur du département	Int(14)	Primaire
Nom_dep	Nom du département	Varchar(45)	
Id_facul	Identificateur de la faculté	Int(14)	Etrangère

Tableau IV.2 : Structure de la table Département

❖ Table Gestionnaire

Nom su champ	Description	Type	Clé
id_gest	Identificateur du gestionnaire	Int(14)	Primaire
Nom_gest	Nom du gestionnaire	Varchar(25)	
Prenom_gest	Prenom du gestionnaire	Varchar(25)	
Date_nais_gest	Date de naissance du gestionnaire	Date	
Lieux_naiss_gest	Lieux de naissance du gestionnaire	Varchar(45)	
Adress_gest	Adress du gestionnaire	Text	
Email_gest	Email du gestionnaire	Varchar(25)	
Sexe_gest	Sexe du gestionnaire	Varchar(25)	
Id_compte	Identification du compte	Int(14)	Etrangère
Id_depar	Identificateur du département	Int(14)	Etrangère

Tableau IV.3 : Structure de la table Gestionnaire

❖ Table Enseignant :

Nom su champ	Description	Type	Clé
Code_ens	Code de l'enseignant	Int(14)	Primaire
Nom_ens	Nom de l'enseignant	Varchar(25)	
Prenom_ens	Prénom l'enseignant	Varchar(25)	
Date_nais_ens	Date de naissance de l'enseignant	Date	
Lieux_naiss_ens	Lieux de naissance de la l'enseignant	Varchar(45)	
Adress_ens	Adresse de l'enseignant	Text	
Email_ens	Email de l'enseignant	Varchar(25)	
Sexe_ens	Sexe de l'enseignant	Varchar(25)	
Id_compte	Identification du compte	Int(14)	Etrangère
Id_depar	Identificateur du département	Int(14)	Etrangère

Tableau IV.4 : Structure de la table Enseignant

❖ Table Etudiant

Nom su champ	Description	Type	Clé
Mat_etu	Matricule de l'étudiant	Int(14)	Primaire
Nom_etu	Nom de l'étudiant	Varchar(25)	
Prenom_etu	Prénom de l'étudiant	Varchar(25)	
Date_nais_etu	Date de naissance de l'étudiant	Date	
Lieux_naiss_etu	Lieux de naissance de l'étudiant	Varchar(45)	
Adress_etu	Adresse de l'étudiant	Text	
Email_etu	Email de l'étudiant	Varchar(25)	
Sexe_etu	Sexe de l'étudiant	Varchar(25)	
Id_depar	Identificateur du département		Etrangère
Id_compte	Identification du compte	Int(14)	Etrangère

Tableau IV.5 : Structure de la table Etudiant

❖ Table Compte

Nom su champ	Description	Type	Clé(s)
id_compte	Identificateur du compte	Int(14)	Primaire
Login	Login	Varchar(25)	
pass	Mot de passe	Varchar(25)	

Tableau IV.6 : Structure de la table Compte

❖ Table Formation

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_form	Identificateur de la formation	Int(14)	Primaire
Lib_form	Libellé de la formation	Varchar(45)	
Dom_form	Domaine de la formation	Varchar(45)	
Nom_spec	Le nom de la spécialité	Varchar(45)	
Typ_form	Type de formation	Varchar(45)	
Id_depar	Identificateur du département	Int(14)	Etrangère

Tableau IV.7 : Structure de la table Formation

❖ Table Niveau

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_niveau	Identificateur du niveau	Int(14)	Primaire
Lib_niv	Libellé du niveau	Varchar(45)	
Id_form	Identificateur de la formation	Int(14)	Etrangère

Tableau IV.8 Structure de la table niveau

❖ Table Semestre

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_sem	Identificateur du semestre	Int(14)	Primaire
Lib_sem	Libellé du semestre	Varcher(45)	
Id_niv	Identificateur du niveau	Int(14)	Etrangère
Date_deb	Date début du semestre	Date	
Date_fin	Date fin du semestre	Date	

Tableau IV.9 : Structure de la table semestre

❖ Table module

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_mod	Identificateur du module	Int(14)	Primaire
Nom_mod	Nom du module	Varchar(45)	
Id_sem	Identificateur du semestre	Int(14)	Etrangère
Code_ens	Code de l'enseignant	Int(14)	Etrangère

Tableau IV.10 : Structure de la table module

❖ Table Section

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_sec	Identificateur de la section	Int(14)	Primaire
Lib_sec	Libellé de la section	Varchar(45)	
Id_niv	Identificateur du niveau	Int(14)	Etrangère

Tableau IV.11 : Structure de la table Section

❖ Table Groupe

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_gr	Identificateur du groupe	Int(14)	Primaire
Lib_gr	Libellé du groupe	Varchar(45)	
Id_sec	Identificateur de la section	Int(14)	Etrangère

Tableau IV.12 : Structure de la table Groupe

❖ Table Cours

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_cours	Identificateur de cours	Int(14)	Primaire
Titre_cours	Titre du cours	Varchar(45)	
URL	Chemin vers le cours	Longlob	
Date_Creat	Date de création du cours	Date	
Id_mod	Identificateur du module	Int(14)	Etrangère

Tableau IV.13 : Structure de la table Cours

❖ Table Forum

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_forum	Identificateur du forum	Int(14)	Primaire
Des_forum	Description du forum	Text	
date	Date du forum	Date	
time	Heur du forum	Time	

Tableau IV.14 : Structure de la table Forum

❖ Table Forum_syst_ens

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_forum	Identificateur de l'enseignant	Int(14)	Primaire
code_ens	Identificateur du forum	Int(14)	Etrangère

Tableau IV .15: Structure de la table Forum_syst_ens

❖ Table Forum_syst_gest

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_forum	Identificateur du gestionnaire	Int(14)	Primaire
Id_gest	Identificateur du forum	Int(14)	Etrangère

Tableau IV .16: Structure de la table Forum_syst_gest

❖ Table Forum_syst_etu

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_forum	Identificateur du gestionnaire	Int(14)	Primaire
code_etu	Identificateur du forum	Int(14)	Etrangère

Tableau IV .17: Structure de la table Forum_syst_etu

❖ Table Affich_sans_piec :

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_affich	Identificateur de l'affichage	Int(14)	Primaire
objet	Objet de l'affichage	Varcher(25)	
Date	Date de création du l'affichage	Date	
time	Heure de l'affichage	Time	

Tableau IV.18 : Structure de la table Affichage sans pièce jointe

❖ Table Affich_av_piece:

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_affich_join	Identificateur de l'affichage	Int(14)	Primaire
objet	Objet de l'affichage	Varcher(25)	
file	url du fichier	Longlob	
Date	Date de création du l'affichage	Date	
time	Heure de l'affichage	Time	

Tableau IV .19: Structure de la table Affichage avec pièce jointe

❖ **Table Affich_sans_piec_gest:**

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_affich	Identificateur de l'affichage	Int(14)	Primaire
Id_gest	Identificateur du gestionnaire	Int(14)	Etrangère

Tableau IV .20 : Structure de la table Affich_sans_piec_gest

❖ **Table Affich_av_piece_gest:**

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_affich_join	Identificateur de l'affichage	Int(14)	Primaire
Id_gest	Identificateur du gestionnaire	Int(14)	Etrangère

Tableau IV .21 : Structure de la table Affich_av_piece_gest:

❖ **Table Affich_sans_piec_ens:**

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_affich	Identificateur de l'affichage	Int(14)	Primaire
Code_ens	Code de l'enseignant	Int(14)	Etrangère

Tableau IV .22: Structure de la table Affich_sans_piec_ens

❖ **Table Affich_av_piece_ens:**

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_affich_jointe	Identificateur de l'affichage	Int(14)	Primaire
Code_ens	Code de l'enseignant	Int(14)	Etrangère

Tableau IV .23 : Structure de la table Affich_av_piece_ens

❖ **Table Commentaire**

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_com	Identificateur de commentaire	Int(14)	Primaire
description	Titre du commentaire	Text	
Date	Date de création du commentaire	Date	
time	Heure du commentaire	Time	

Tableau IV.24 : Structure de la table Commentaire.

❖ Commentaire_system_ens

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_com	Identificateur de l'affichage	Int(14)	Primaire
code_ens	Code de l'enseignant	Int(14)	Etrangère

❖ **Tableau IV .2 5:** Structure de la table Commentaire_system_ens❖ Commentaire_system_etu

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_com	Identificateur de l'affichage	Int(14)	Primaire
Code_etu	Identificateur du gestionnaire	Int(14)	Etrangère

❖ **Tableau IV .2 6:** Structure de la table Commentaire_system_etu❖ Commentaire_system_gest

Nom du champ	Description	Type	Clé(s)
Id_com	Identificateur de l'affichage	Int(14)	Primaire
Id_gest	Identificateur du gestionnaire	Int(14)	Etrangère

Tableau IV .2 7: Structure de la table Commentaire_system_gest

VI.5.Présentation des interfaces de l'application

- ❖ **Interface d'accueil :** l'Interface d'accueil de l'application



Figure IV.4 : Interface d'accueil

- ❖ **Interface Authentification :**

Cette interface permet à l'utilisateur de saisir son login et le mot de passe, si les informations entrées sont correctes, il sera redirigé vers son espace personnel si non une page d'erreur sera retournée

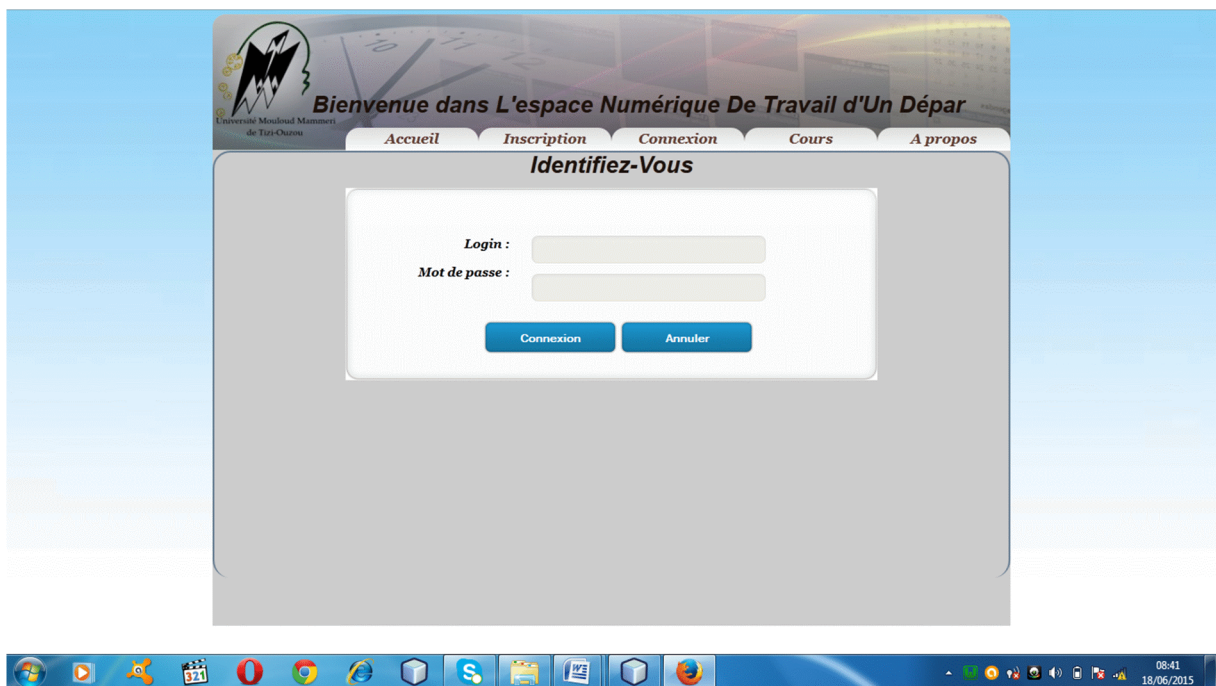


Figure IV.5 : Interface de l'authentification

❖ **Interface Inscription**

Cette Interface permet à l'étudiant de s'inscrire

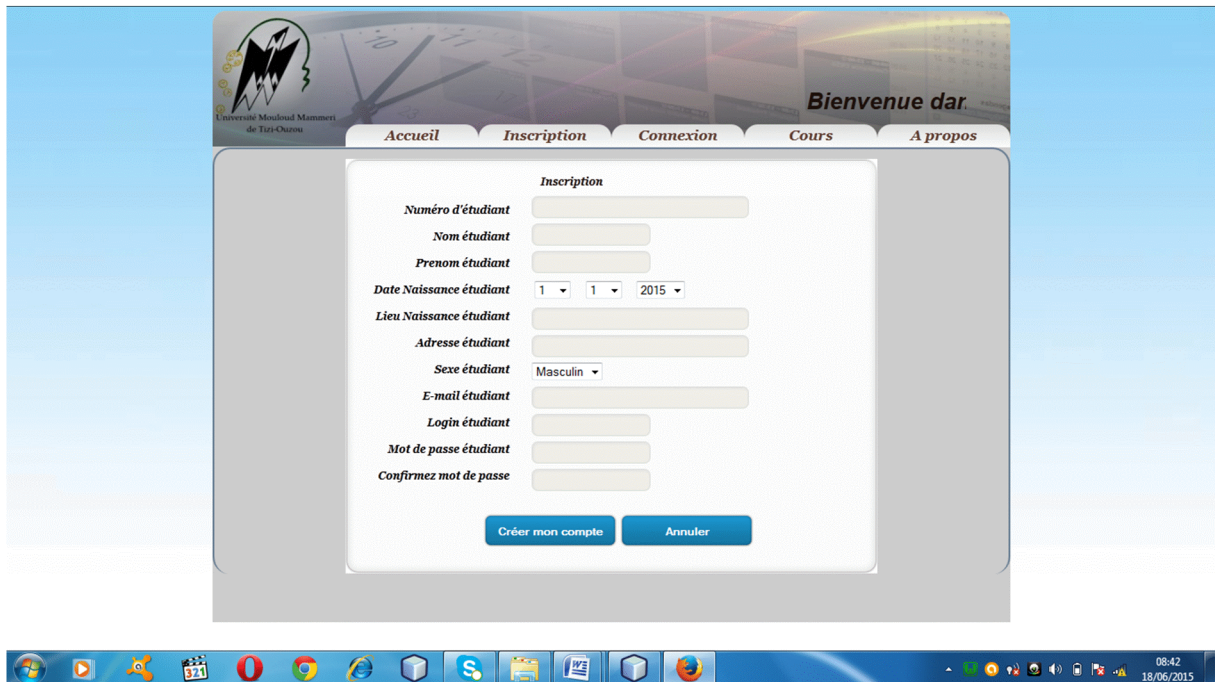


Figure IV.6 : Interface Inscription de l'étudiant

❖ **Interface Espace Gestionnaire**

Cette page illustre l'interface personnel du gestionnaire, il dispose d'un menu nécessaire pour accéder au forum et aussi ses taches de gestion (des formation , des étudiants, des enseignants...etc.)



Figure IV.7 : Interface Espace Gestionnaire

❖ **Interface Ajouter une formation**

C'est une page qui permet au gestionnaire d'ajouter la formation en remplissant le formulaire d'ajout

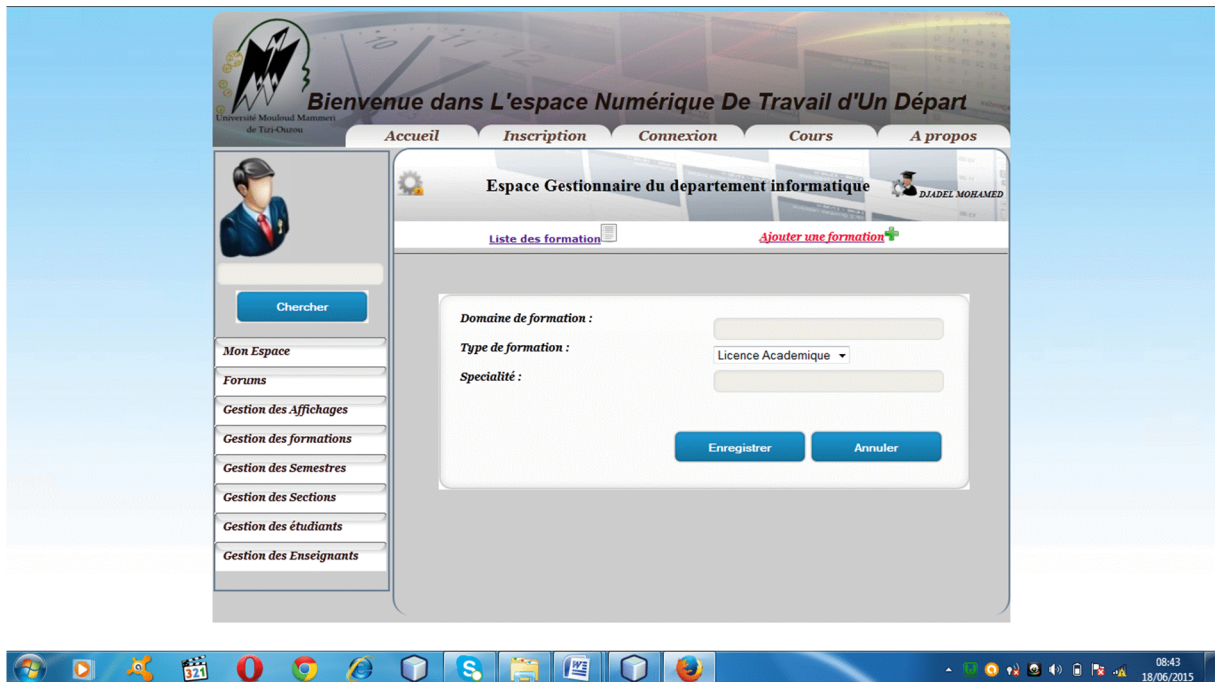


Figure IV.8 : Interface Ajout formation

❖ **Interface gestion des formations**

C'est une page qui permet au gestionnaire d'ajouter modifier ou supprimer la formation, et aussi les niveaux d'étude

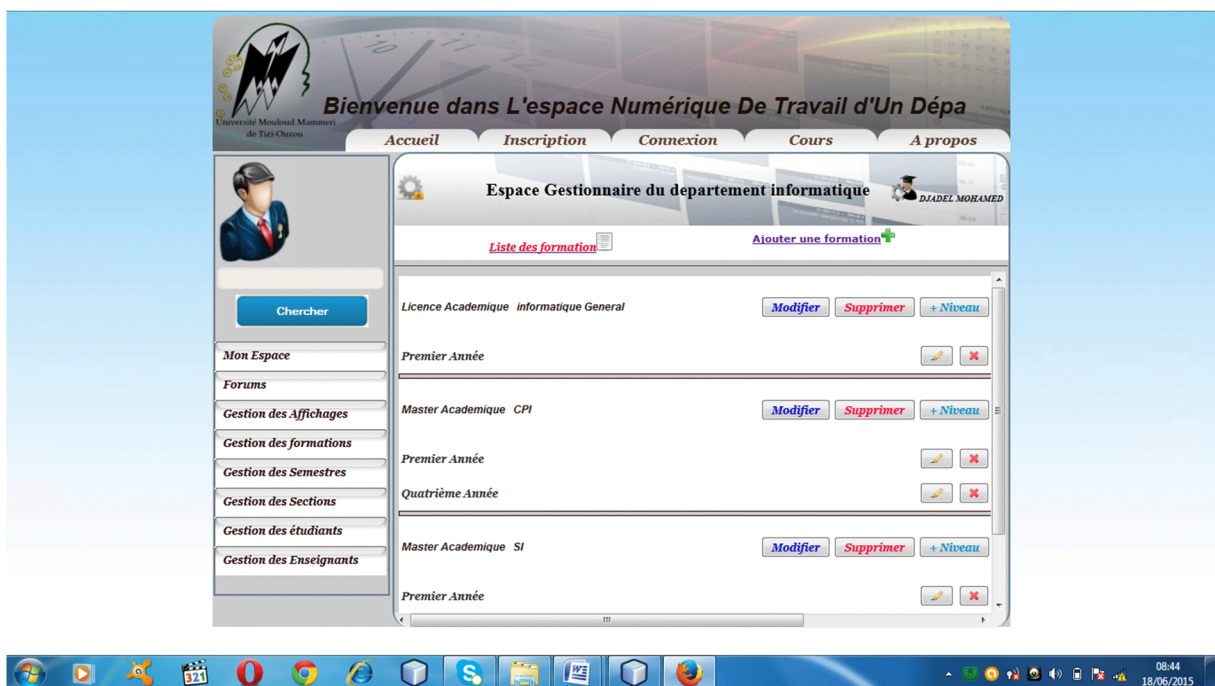


Figure IV.9 : Interface gestion des formations

❖ **Interface Affecter un étudiant**

Cette interface permet au gestionnaire d'affecter les étudiants en choisissant la section et le groupe

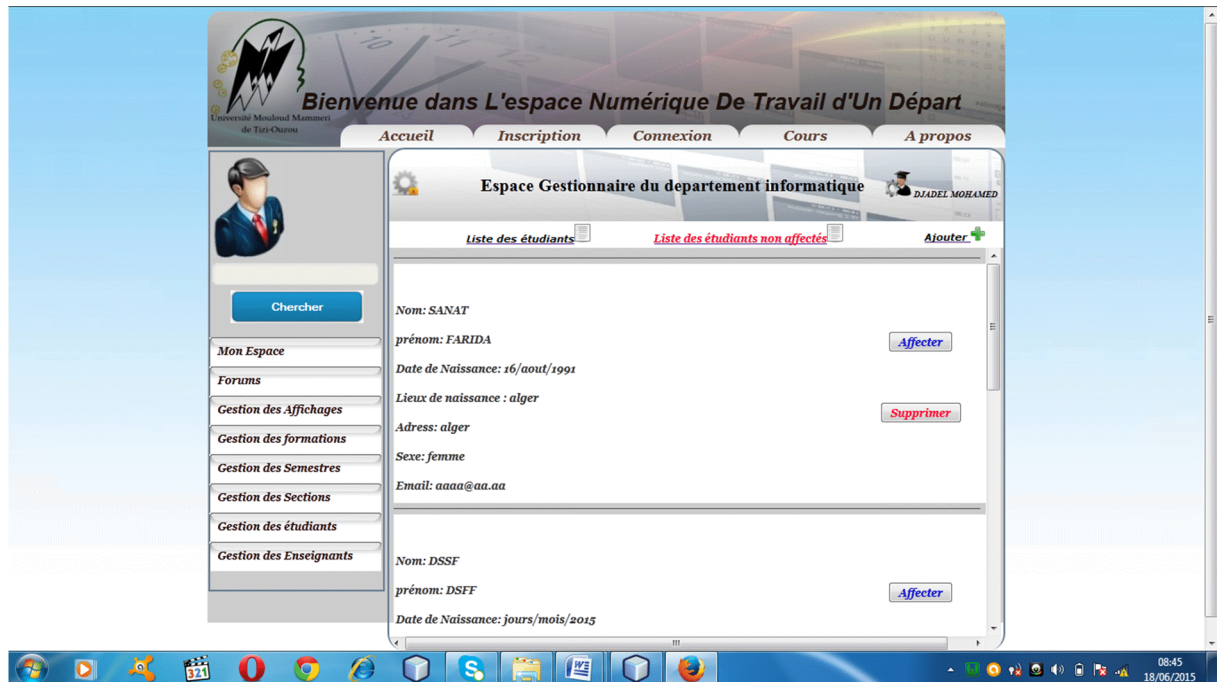


Figure IV.10 : Interface Affecter un étudiant

❖ **Interface Espace Enseignant**

Cette page illustre l'interface personnel de l'enseignant, il dispose d'un menu nécessaire pour accéder au forum et aussi ses taches de gestion cours et affichage



Figure IV.11 : Interface Espace Enseignant

❖ La liste des forums

Cette interface permet a l'enseignant de voir les forum déposés ou il peut aussi commenter le message

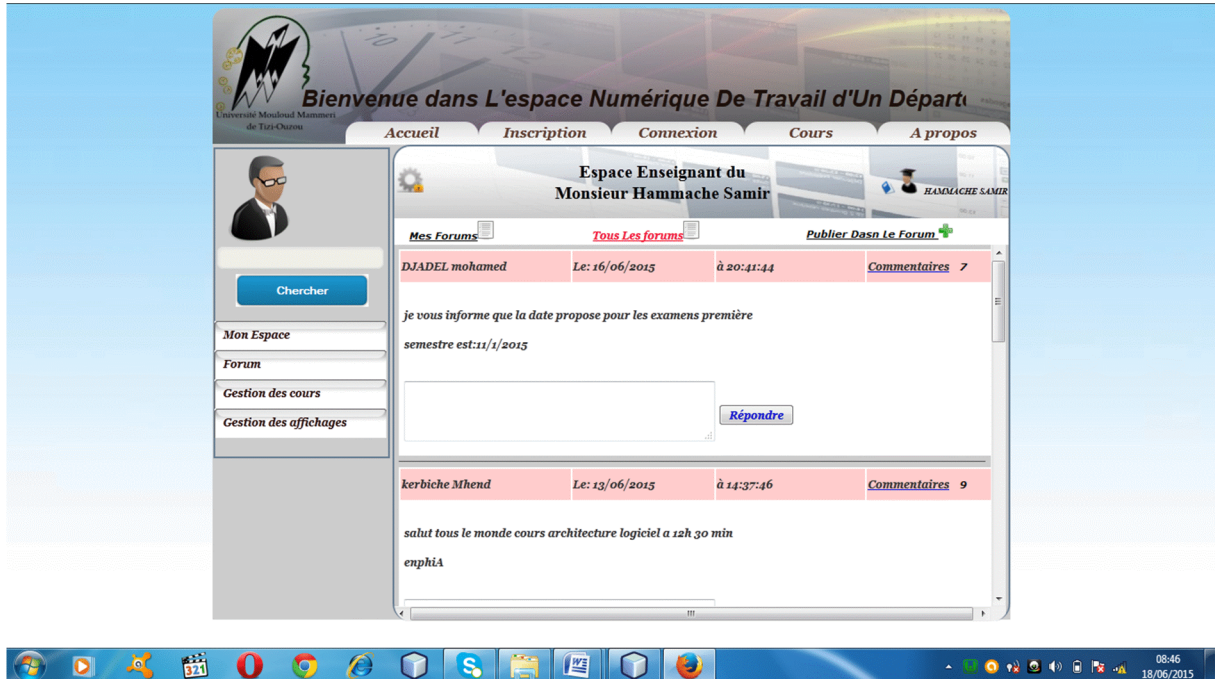


Figure IV.12 : Interface Liste des forums

❖ Interface chargement de cours

Cette interface permet a l'enseignant de déposer les cours aux étudiants

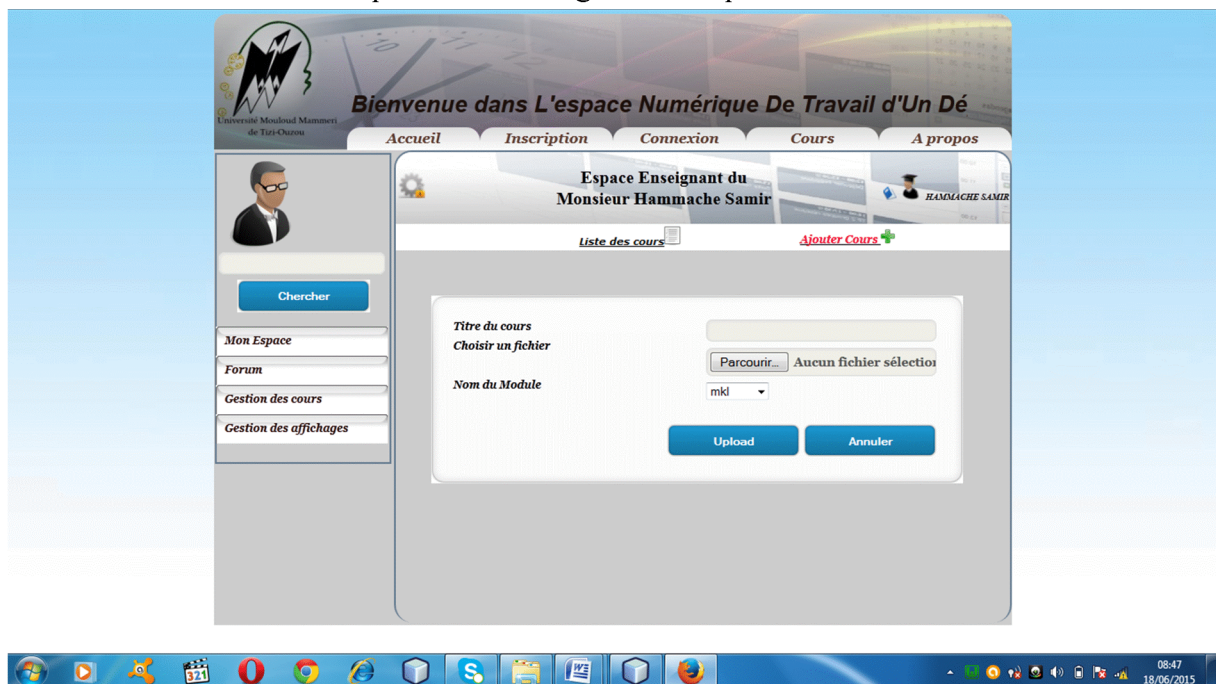


Figure IV.13 : Interface Chargement de cours

❖ **Interface affichage :**

Cette interface permet a l'enseignant de poster un affichage aux étudiants

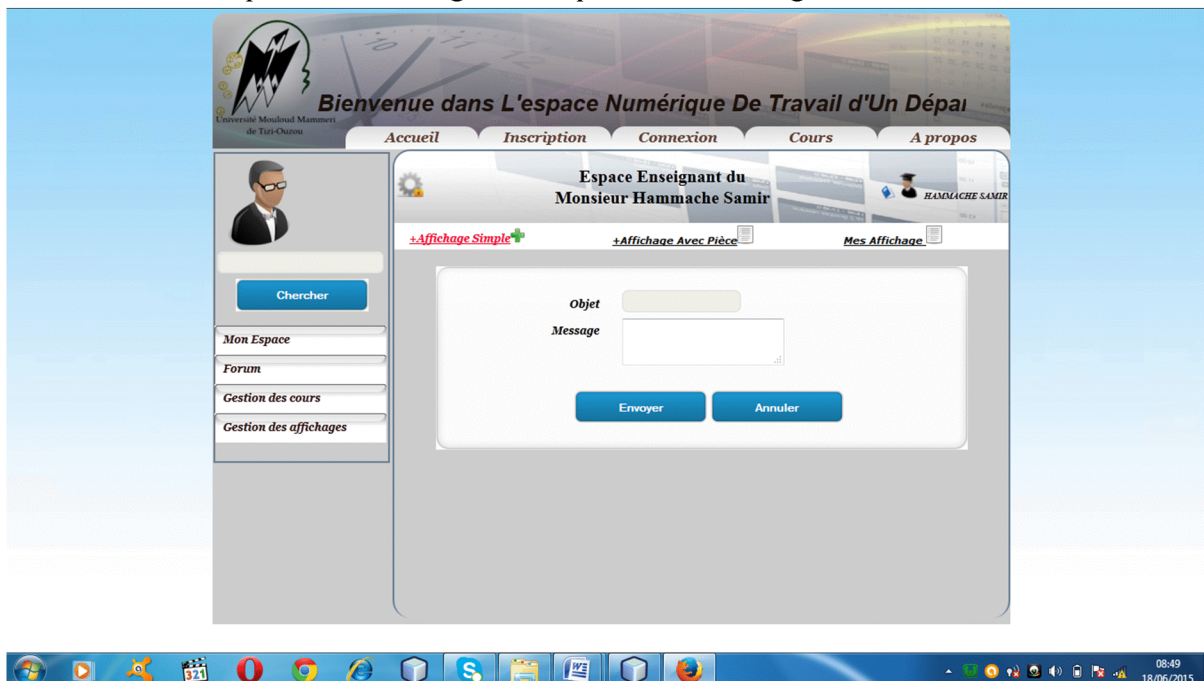


Figure IV.14 : Interface dépôts d'un affichage

❖ **Interface espace Etudiant**

Cette interface illustre la page personnel de l'étudiant elle dispose d'un menu ou il peut accéder aux cours, forums et aux affichages....etc

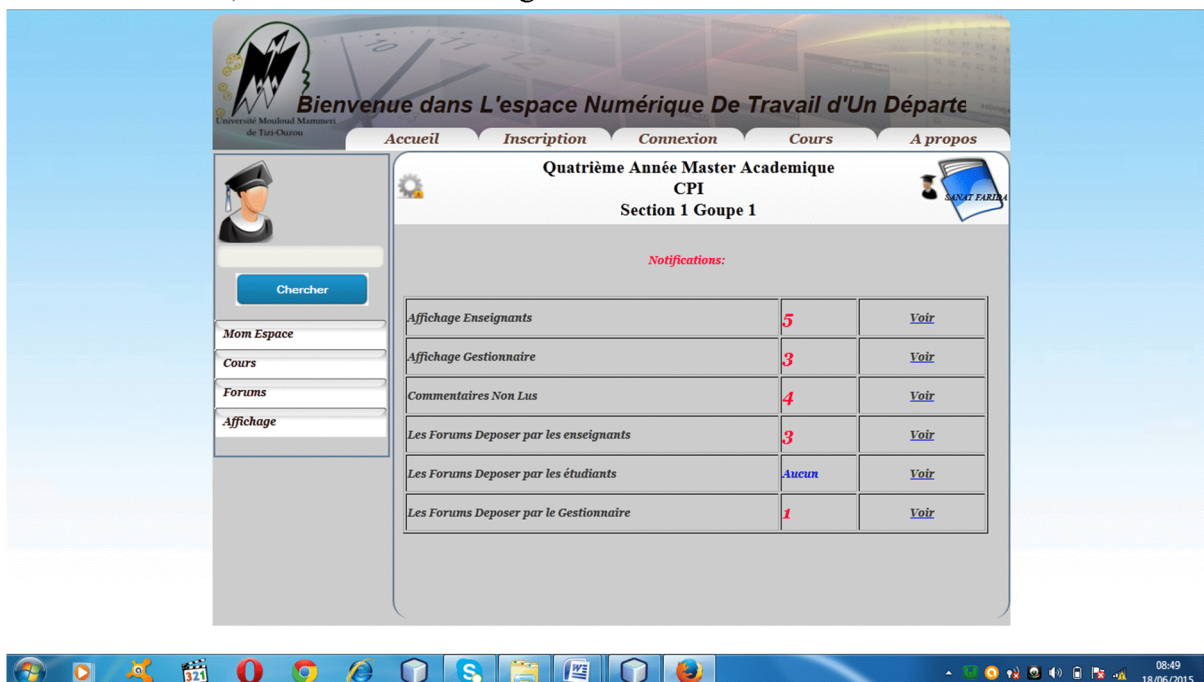


Figure IV.15 : Interface Espace étudiant

❖ **Interface téléchargement de cours :**

C'est une interface qui permet aux étudiants de télécharger les cours déposés par les enseignants

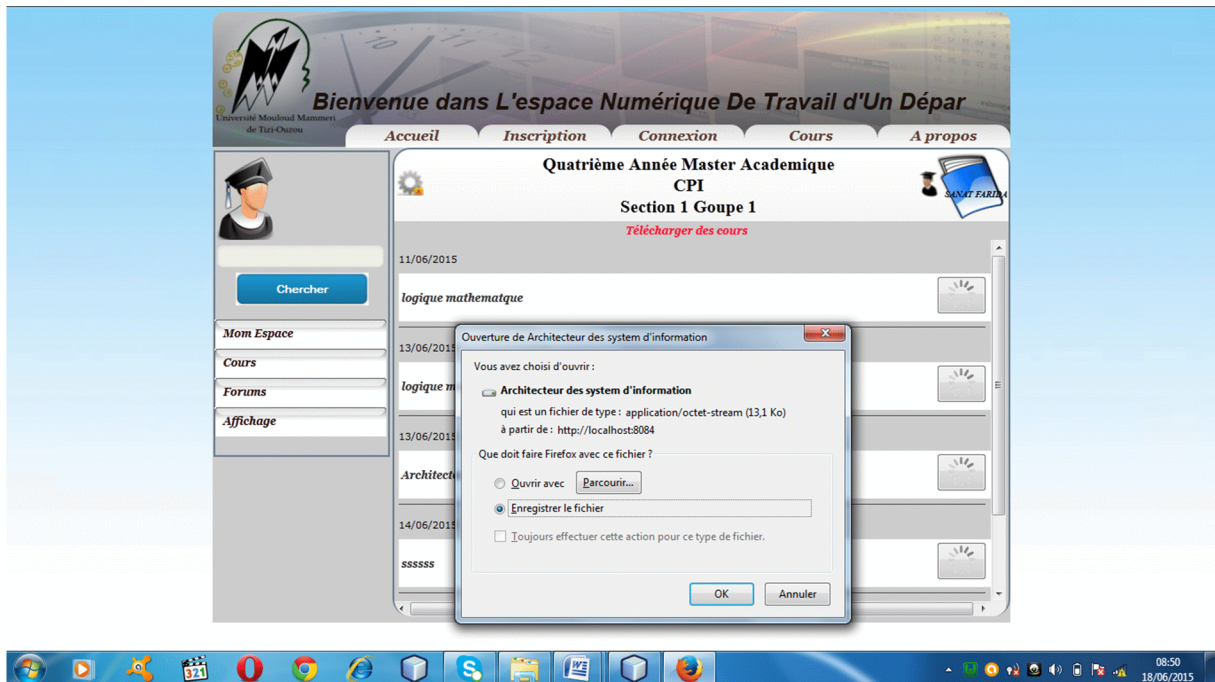


Figure IV.16 : Interface téléchargement de cours

❖ **Interface Publier dans le forum**

Cette page permet aux étudiants de publier dans le forum

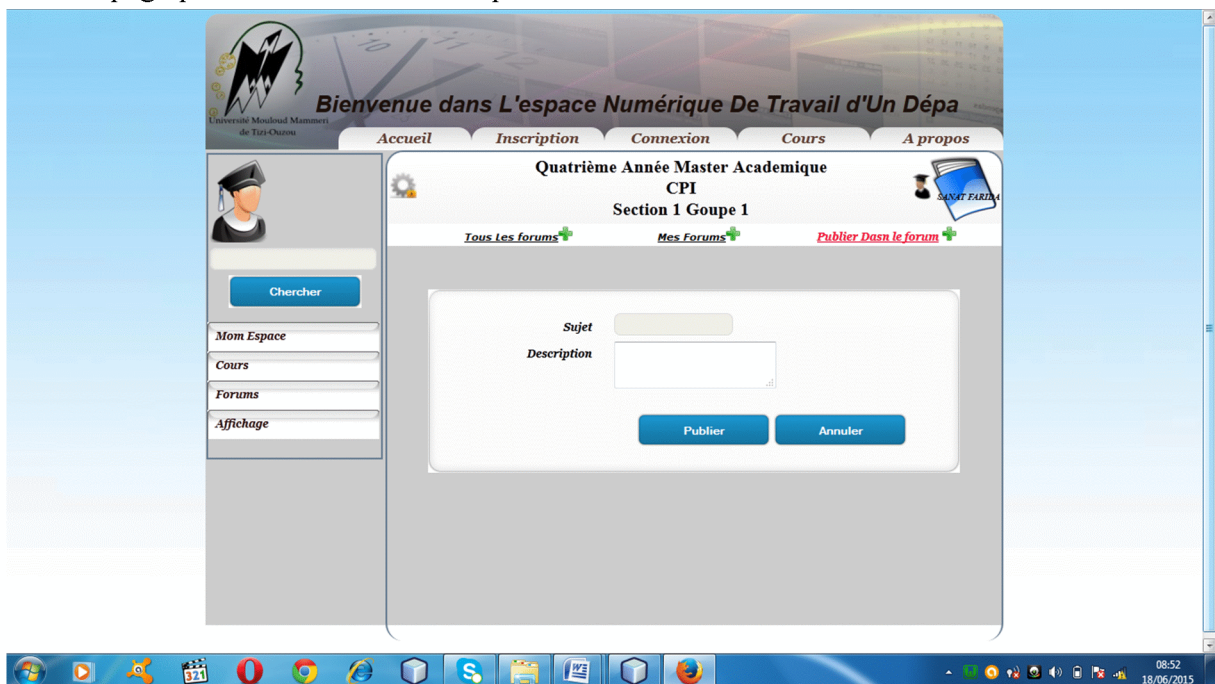


Figure IV.17 : Interface Publier dans le forum

VI.6. Conclusion

Ce chapitre a décrit la dernière étape du développement qui est celle de la réalisation et l'implémentation du projet. Nous avons pu voir les exigences techniques du système avant de présenter l'environnement et les outils choisis. Par la suite, nous avons donné un aperçu de l'application réalisée.

Conclusion Générale

Conclusion générale

L'objectif de notre travail était de développer une application qui est un espace numérique de travail pour un département universitaire, offrant un ensemble de fonctionnalités, telles que :

- Simuler l'affichage du département d'une manière numérique ;
- Donner la possibilité à l'administration de poster des affichages pour les enseignants et les étudiants ce qui leur permettra de gagner du temps ;
- Participer aux forums du département ce qui donne une interactivité entre les différents acteurs ;
- Permettre aux enseignants de publier des cours td ,tp pour les étudiants ce qui augmente leur qualité d'apprentissage ;
- Donner la possibilité aux enseignants de poster des affichages à leurs étudiants.

Le travail présenté nous a permis d'approfondir nos connaissances dans la modélisation orienté objet. Ainsi, il nous a permis de se familiariser avec un certain nombre d'outils informatiques de développement, tels que netbeans, le système de gestion de base de données PhpMyAdmin,..., l'architecture JEE avec tous ces composants et le langage de programmation JAVA

En guise de perspectives, les possibilités d'évolutions de ce projet sur d'autre fonctionnalité comme :

- la discussion instantanée qui permet aux différents acteurs de discuter de manière synchrone ;
- l'outil Wiki ou tableau blanc est un outil de rédaction collective. Il permet aux utilisateurs de travailler à plusieurs sur un seul et même document, avec la possibilité de suivre l'historique des modifications. Cet outil permet de gagner en temps et en efficacité lors d'un travail de groupe.

Enfin, nous estimons avoir atteint les objectifs fixés au départ et avoir répondu aux exigences de l'application, tout en souhaitant que ce travail sera à l'origine d'un aboutissement au succès d'une mise en place réelle de notre application sur l'espace numérique de travail pour un département universitaire.

Webliographie et Bibliographie

Webliographie/Bibliographie

- [1] : « Les réseaux » " Par Guy Pojolle, 3ème édition Eyrolles 2002.
- [2] : www.ac-creteil.fr/infolyc/stage97/reseau
- [3] : http://www.pearson.fr/resources/titles/27440100426320/extras/7480_Solutions.pdf
- [4] : http://www.zeitoun.net/articles/les_protocoles_reseaux/start
- [5] : <http://www.commentcamarche.net/contents/531-protocoles>
- [6] : <http://www.plusloin.org/refractions/refractions10/04brevehistorinternet11-12.pdf>
- [7] : <http://pedagene.creteil.iufm.fr/internet/definit.htm>
- [8] : <http://aeris.11vm-serv.net/cours/internet/internet.html>
- [9] : <http://www.commentcamarche.net/contents/222-environnement-client-serveur>
- [10] : www.olivieraubert.net/cours/reseaux-iup/archi-client-serveur.pdf
- [11] : <http://www.adproxima.fr/glossaire-5-www.html>
- [12] : <http://www.educnet.education.fr/equipe/sdet.html>
- [13] : <http://crdp.ac-bordeaux.fr/cddp64/jdocs/ENT.pdf>
- [14]:<http://www.inrp.fr/biennale/7biennale/Contrib/longue/74.pdf>
- [15] : Mémoire promotion 2008/2009 « Réalisation d'un espace numérique d'accompagnement pédagogique des études au département informatique et des technologies éducatives de l'école normale supérieur de YAOUNDE » réalisé par nassim AMIRAT encadré par FOUDA Nadjoudi
- [16] : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/edutice-00000732/document>
- [17] : <http://www.educnet.education.fr/equipe/sdet.html>
- [18] : http://www.memoireonline.com/04/12/5613/m_Conception-developpement-et-realisation-dun-environnement-numerique-de-travail-collaboratif-a8.html
- [19] : <http://www.redsen-consulting.com/2011/10/ent-une-plateforme-collaborative-au-service-des-etablissements/#sthash.XKvmCKMe.dpuf>
- [20] : <http://www.redsen-consulting.com/2011/10/ent-une-plateforme-collaborative-au-service-des-etablissements/>
- [21] : <http://eduscol.education.fr/cid55726/qu-est-ent.html>
- [22] : <http://ftp.eduscol.education.fr/pub/educnet/chrgt/SocleENT/Note-positionnement-ent.pdf>

[23] : <http://proton.inrialpes.fr/~krakowia/ICAR-pub/Chapters/J2EE/j2ee-body.html>

[24] : <http://openclassrooms.com/courses/creez-votre-application-web-avec-java-ee/le-java-ee-mis-a-nu>

Annexe

Introduction

La complexité croissante des systèmes d'informations fut derrière l'apparition des différentes méthodes de modélisations, certaines de ces méthodes ont montrées des limites, d'où la nécessité de les adapter à ces systèmes.

Dans l'objectif de combler les lacunes constatées, plusieurs méthodes sont apparues. Le groupe OMG (Object Management Group) a développé une notation standard utilisable pour les développements informatique basés sur l'objet, ainsi c'était l'apparition de l'UML, Unified Modelling Language, que l'on peut traduire par « Langage de Modélisation Unifié ».

I. Présentation d'UML :

UML est une norme OMG (Object Management Group), un langage qui permet de représenter des modèles. Il a été conçu pour servir de support à une analyse basée sur les concepts objets.

C'est un langage formel servant de support de communication. Il facilite la compréhension des solutions objets grâce à l'utilisation des notations graphiques qui permettent de visualiser ces solutions objets.

II. Modélisation avec UML :

Un modèle est une abstraction de la réalité, une vue subjective mais pertinente de la réalité. Un modèle reflète des aspects importants de la réalité, il en donne une vue juste est pertinente. UML propose plusieurs diagrammes qui sont des descriptions du système étudié, et parmi ces modèles:

- Le modèle de classe ;
- Le modèle des cas d'utilisation ;
- Le modèle d'interaction ;
- Le modèle des états ;
- Le modèle de réalisation ;
- Le modèle de déploiement.

On peut organiser une présentation d'UML autour d'un découpage en vues, ou bien en différents diagrammes, selon qu'on sépare plutôt les aspects fonctionnels des aspects architecturaux, ou les aspects statiques des aspects dynamiques.

Nous adopterons plutôt dans la suite un découpage en diagrammes, mais nous commençons par présenter les différentes vues, qui sont les suivantes :

- La vue fonctionnelle, interactive, qui est représentée à l'aide de diagrammes de cas et de diagrammes des séquences. Elle cherche à appréhender les interactions entre les différents acteurs/utilisateurs et le système, sous forme d'objectif à atteindre d'un côté et sous forme chronologique de scénarios.
- La vue structurelle, ou statique, réunit les diagrammes de classes et les diagrammes de packages. Les premiers favorisent la structuration des données et tentent d'identifier les objets/composants constituant le programme, leurs attributs, opérations et méthodes, ainsi que les liens ou associations qui les unissent. Les seconds s'attachent à regrouper les classes fortement liées entre elles en des composants les plus autonomes possibles.
- La vue dynamique, qui est exprimée par les diagrammes d'états. Cette vue est plus algorithmique et orientée « traitement », elle vise à décrire l'évolution (la dynamique) des objets complexes du programme tout au long de leur cycle de vie. De leur naissance à leur mort. Le diagramme d'activité est une sorte d'organigramme correspondant à une version simplifiée du diagramme d'états. Il permet de modéliser des activités qui se déroulent en parallèle les unes aux autres, quand ce parallélisme peut poser problème. En général, les diagrammes d'états à eux seuls ne permettent pas de faire apparaître les problèmes spécifiques posés par la synchronisation des processus en concurrence, pour assurer la cohérence du comportement et l'absence d'inter blocage.

III. Les diagrammes UML :

III.1. Le diagramme des cas (vue fonctionnelle) :

Les cas d'utilisation (use case) modélisent une interaction entre le système informatique à développer et un utilisateur ou acteur interagissant avec le système. Plus

précisément, un cas d'utilisation décrit une séquence d'actions réalisées par le système qui produit un résultat observable pour un acteur.

III.2. Le diagramme des classes (vue structurelle) :

Un diagramme des classes décrit le type des objets ou données du système ainsi que les différentes formes des relations statiques qui les relient entre eux. On distingue classiquement deux types principaux de relations entre objets :

- Les associations, utilisées dans les modèles entité/association.
- Les sous-types, particulièrement en vogue en conception orientée objets, puisqu'ils s'expriment très bien à l'aide de l'héritage en programmation.

III.3. Les diagrammes de packages :

En pratique, il s'agit de regrouper entre elles des classes *liées* les unes aux autres de manière à faciliter la maintenance ou l'évolution du projet et de rendre aussi indépendantes que possible les différentes parties d'un logiciel.

Minimiser les liens inter-packages permet de confier la conception et le développement à des équipes séparées en évitant leurs interactions, donc l'éventuel cumul des délais, chaque équipe attendant qu'une autre ait terminé son travail. Les liens entre paquets sont exprimés par des relations de dépendance et sont représentés par une flèche en pointillé.

III.4. Les diagrammes de séquences (vue fonctionnelle) :

Les diagrammes de séquences mettent en valeur les échanges de messages (déclenchant des événements) entre acteurs et objets (ou entre objets et objets) de manière chronologique, l'évolution du temps se lisant de haut en bas.

Chaque colonne correspond à un objet (décrit dans le diagramme des classes), ou éventuellement à un acteur, introduit dans le diagramme des cas. La *ligne de vie* de l'objet représente la durée de son interaction avec les autres objets du diagramme.

Un diagramme de séquences est un moyen semi-formel de capturer le comportement de tous les objets et acteurs impliqués dans un cas d'utilisation. On peut faire apparaître de nombreuses informations de contrôle le long de la ligne de vie d'un objet.

Un diagramme des séquences permet de vérifier que tous les acteurs, les classes, les associations et les opérations ont bien été identifiés dans les diagrammes de cas et de classes.

III.5. Les diagrammes d'états (vue dynamique) :

Les diagrammes d'états décrivent tous les états possibles d'un objet. Ils indiquent en quoi ses changements d'états sont induits par des événements.

Si les diagrammes de séquences regroupent tous les objets impliqués dans un unique cas d'utilisation, les diagrammes d'états indiquent tous les changements d'états d'un seul objet à travers l'ensemble des cas d'utilisations dans lequel il est impliqué.

C'est donc une vue synthétique du fonctionnement dynamique d'un objet.

Les diagrammes d'états identifient pour une classe donnée le comportement d'un objet tout au long de son cycle de vie (de la naissance ou état initial, symbolisée par le disque plein noir, à la mort ou état final, disque noir couronné de blanc).

III.6. Le diagramme d'activité (vue dynamique) :

Le diagramme d'activité est un cas particulier du diagramme d'états, dans lequel à chaque état correspond une activité constituant un élément d'une tâche globale à réaliser.

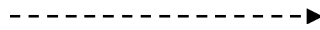
Le but de ce diagramme est de mettre en évidence les contraintes de « séquentialité » et de parallélisme qui pèsent sur la tâche globale.

IV. Les relations :

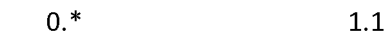
Il existe quatre types de relations dans UML. Ces relations constituent les briques de base relationnelles et sont utilisées pour concevoir correctement les modèles :

a) La dépendance :

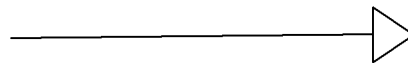
C'est une relation sémantique entre deux éléments selon laquelle un changement apporté à l'un (élément indépendant) peut affecter la sémantique de l'autre (élément dépendant).

**Figure 1** : Dépendance**b) L'association :**

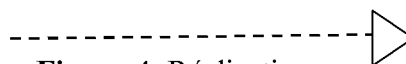
C'est une relation structurelle qui décrit un ensemble de liens, un lien constituant une relation entre différents objets. Elle comprend parfois une étiquette et souvent d'autres décorations, comme la multiplicité et les noms de rôles.

**Figure 2** : Association**c) La généralisation :**

C'est une relation de spécialisation/généralisation selon laquelle les attributs de l'élément spécialisé (l'enfant) peuvent se substituer aux attributs de l'élément généralisé (le parent). De cette manière l'enfant partage la structure et le comportement du parent.

**Figure 3** : Généralisation**d) La réalisation :**

C'est une relation sémantique entre classificateurs, selon laquelle un classificateur spécifie un contrat dont l'exécution est garantie par un autre classificateur. Les relations de réalisation apparaissent à deux occasions : entre les interfaces et les classes ou les composants qui les réalisent et entre les cas d'utilisation et les collaborations qui les réalisent.

**Figure 4** : Réalisation**e). L'agrégation :**

L'agrégation est un cas particulier de relation d'association qui indique qu'une classe est une partie d'une autre classe. Cette relation comporte également des ordres de multiplicité. On la représente graphiquement en décorant la relation d'association par un losange.

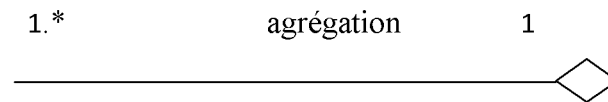


Figure 5: Agrégation

e) La composition :

Une composition est une agrégation plus forte impliquant que :

- Un élément ne peut appartenir qu'à un seul agrégat composite.
- La destruction de l'agrégat composite entraîne la destruction de tous ses éléments

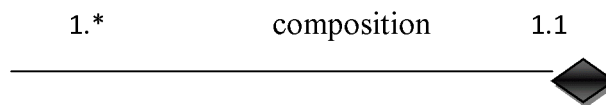


Figure 6: Composition

V. Extension d'UML pour le web :

L'extension d'UML pour le web définit un ensemble de stéréotype, d'étiquettes et de contraintes, qui rendent possible la modélisation web. Ces stéréotypes et ces contraintes sont appliqués sur certains des composants propres aux applications Web permettant ainsi de représenter au sein du même modèle et sur les mêmes diagrammes que ceux qui décrivent le reste du système.

V.1. Stéréotype :

V.1.1. Les Classes :

- **Page serveur « Server page » :**
Icône

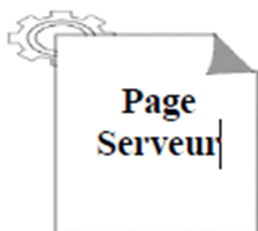


Figure 7: Icône de la page serveur

Description : Représente une page Web possédant des scripts exécutés par le serveur et qui interagissent avec des ressources du serveur telles que les bases de données.

Étiquettes : Moteur de script qui peut être un langage ou le moteur qui doit être utilisé pour exécuter ou interpréter cette page.

➤ **Page client « Client page » :**

Icône

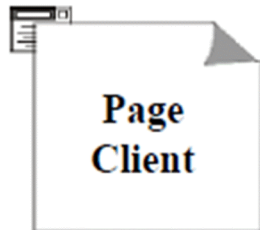


Figure 8: Icône de la page client

Description : Une instance d'une page client est une page Web formatée en HTML.

Les pages clients peuvent contenir des scripts interprétés par les navigateurs lorsque celles-ci sont restituées par ces derniers. Les fonctions des pages clients correspondent aux fonctions des scripts de la page web.

Étiquette :

- Titre (Title) : Titre de la page tel qu'il est affiché par le navigateur.
- Base (Base) : URL de base ou URL relative.
- Corps (Body) : Ensemble des attributs de la balise <body>, qui définit des caractéristiques par défaut du texte et de l'arrière-plan.

➤ **Formulaire « Form »:**

Icône

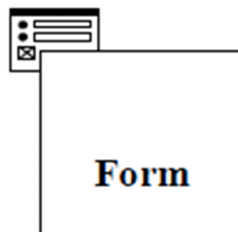


Figure 9: Icône de la page formulaire

Description : Une classe stéréotypée « form » est un ensemble de champs de saisie faisant partie d'une page client. A une classe formulaire correspond une balise HTML <form>. Les attributs de cette classe correspondent aux éléments de saisie d'un formulaire HTML (zone de saisie, zone de texte, boutons d'option, case à cocher... etc). Un formulaire n'a pas d'opérations, toute opération qui interagit avec le formulaire appartient à la page qui la contient.

Étiquettes : GET ou POST : Méthodes utilisées pour soumettre les données à l'URL de l'attribut « action » de la balise HTML <form>.

➤ **Structure de cadres « Frameset » :**
 Icône

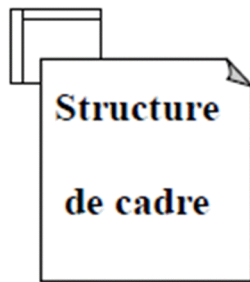


Figure 10: Icône du Structure de cadres

Description : Une structure de cadres est un conteneur de plusieurs pages Web. La zone d'affichage rectangulaire est divisée en cadres rectangulaires. A chaque cadre peut être associé un nom unique de cible (Target).

Le contenu d'un cadre peut être une page Web ou une structure de cadre.

Une structure de cadre est une page client qui peut posséder des opérations et des attributs.

Étiquette :

- Rangées (rows) : valeur de l'attribut rows de la balise HTML <frameset>. C'est une chaîne de pourcentages séparés par des virgules, définissant les hauteurs relatives des cadres.
- Colonnes (cols) : valeur de l'attribut cols de la balise HTML <frameset>. C'est une chaîne de pourcentages séparés par des virgules, définissant les largeurs des cadres.

➤ **cible « Target » :**

Icône

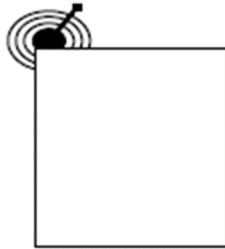


Figure 11: Icône de la cible

Description : Une cible est une zone nommée dans la fenêtre du navigateur dans laquelle des pages Web peuvent être affichées. Habituellement, une cible est le cadre d'une structure de cadre définie dans une fenêtre ; cependant, une cible peut être une toute nouvelle instance de navigateur : une fenêtre. Une association « targeted link » spécifie la cible où une page Web doit être affichée.

Étiquettes : Aucune.

➤ **Objet Java Script « Java Script object » :**

Icône : Aucune.

Description : Sur un navigateur compatible Java Script, il est possible de simuler des objets personnalisés à l'aide de fonctions Java Script. Les objets Java Script ne peuvent exister que dans le contexte de pages client.

Étiquettes : Aucune.

➤ **Objet Script Client « Client Script object » :**

Icône

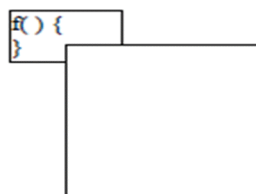


Figure 12: Icône de l'objet script client

Description : Un Objet Script-Client est un ensemble qui regroupe des scripts client particuliers dans un fichier, lequel est inclus dans une requête distincte du navigateur client. Ces objets regroupent souvent des lots de fonctions couramment utilisées au travers d'une application ou d'une entreprise.

Étiquettes : Aucune.

V.1.2. Les associations :

➤ Lien « Link » :

Description : Un lien est un pointeur d'une page client vers une autre page. Dans un diagramme de classes, un lien est une association entre une page client et une autre page client ou une page serveur. A un lien correspond une balise ancre HTML.

Étiquettes : *Paramètres* : liste des noms de paramètres qui doivent être passés avec la demande de la page liée.

➤ Lien cible « Targeted link »:

Description : Similaire à une association lien. Un lien cible est un lien dont la page associée est affichée dans une cible. A un lien cible correspond une balise ancre HTML, dont l'attribut target prend la valeur de la cible.

Étiquette :

Paramètres : Liste des noms de paramètres qui doivent être passés avec la demande de la page liée.

Nom de la cible (target name) : Nom de la cible où la page vers laquelle pointe le lien qui doit être affichée.

➤ Contenu de cadre « Frame content » :

Description : Une association contenu de cadre est une association d'agrégation qui traduit l'appartenance d'une page ou d'une cible à un cadre.

Une association contenu de cadre peut aussi pointer vers une structure de cadre, aboutissant dans ce cas, à des cadres imbriqués.

Étiquette :

Rangée (Row) : Entier qui indique la rangée du cadre dans la structure de cadre auquel appartient la page ou la cible associée.

Colonne (Col) : Entier qui indique la colonne du cadre dans la structure de cadre auquel appartient la page, ou la cible associée.

➤ **Soumet « Submit » :**

Description : Submit est une association qui se trouve toujours entre un formulaire et une page serveur. Les formulaires soumettent les valeurs de leurs champs au serveur, par l'intermédiaire de pages serveur, pour qu'il les traite.

Etiquettes : *Paramètres* : Une liste des noms de paramètres qui doivent être passés avec la demande de la page liée.

➤ **Construit « Build » :**

Description : La relation « Build » est une relation particulière qui fait le pont entre les pages client et les pages serveur. L'association « Build » identifie quelle page serveur est responsable de la création d'une page client. C'est une relation orientée, puisque la page client n'a pas connaissance de la page qui est à l'origine de son existence.

Une page serveur peut construire plusieurs pages client, en revanche, une page client ne peut être construite que par une seule page serveur.

Etiquettes : Aucune

➤ **Redirige « Redirect » :**

Description : Une relation « Redirect », est une association unidirectionnelle avec une autre page web, elle peut être dirigée à partir d'une page client ou serveur ou vers une page client ou serveur.

Etiquettes : Aucune.

V.1.3. Les attributs :

➤ **Élément de saisie « input élément » :**

Description : Un élément de saisie correspond à la balise <input> d'un formulaire HTML, cet attribut est utilisé pour saisir un mot ou une ligne. Les étiquettes associées à cet attribut stéréotypé, correspondent aux attributs de la balise <input>.

Les attributs obligatoires de la balise HTML <input> sont renseignés de la manière suivante : l'attribut « name » prend la valeur du nom de l'élément de saisie et l'attribut « value » prend celle de sa valeur initiale.

Étiquette :

- Type (Type) : Le type de l'élément de saisie : texte, numérique, mot de passe, case à cocher, bouton d'option, bouton « submit » ou bouton « reset ».
- Taille (size) : Définit la largeur visible allouée à l'écran en caractères.
- Longueur Max (Maxlength) : Nombre maximal de caractères que peut saisir l'utilisateur.

➤ **Sélection d'éléments « Select élément » :**

Description : C'est un contrôle de saisie employé dans les formulaires, il permet à l'utilisateur de sélectionner une ou plusieurs valeurs dans une liste. La plupart des navigateurs restituent ce contrôle par une liste d'options ou une liste déroulante.

Étiquettes :

- Taille (Size) : Définit le nombre d'éléments qui doivent être affichée simultanément.
- Multiple (Multiple) : Valeur booléenne qui indique que plusieurs éléments peuvent être sélectionnés conjointement.

➤ **Zone de texte « Texte area element » :**

Description : C'est un contrôle de saisie, employé dans les formulaires, qui permet l'écriture de plusieurs lignes de texte.

Étiquettes

- Ligne (rows) : Nombre de lignes de texte visibles.
- Colonnes (cols) : Largeur visible du texte en largeurs de caractères moyennes.

V.1.4. Les composant :

➤ **Page web « web page » :**

Icône



Figure 13: Icône de la page web

Description : Un composant page est une page web, il peut être requis d'après son nom par un navigateur. Un composant page peut contenir des scripts client ou serveur.

Le plus souvent, le composant page est un fichier texte accessible au serveur Web, mais il peut également être un module compilé, chargé et exécuté par le serveur web.

Dans les deux cas, le serveur Web produit, à partir du composant page, un document au format HTML, qui est renvoyé en réponse à la requête du navigateur

Etiquettes : Chemin (path) : Chemin requis pour spécifier la page Web sur le serveur web. Cette valeur doit être relative au répertoire racine du site de l'application web.

➤ **Page ASP « ASP page » :**

Icône

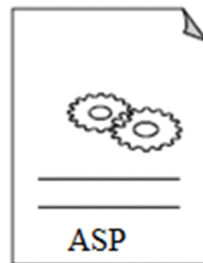


Figure 14: Icône de la page ASP

Description : Une page ASP est une page Web qui implémente du code ASP coté serveur. Ce stéréotype n'est pertinent que dans un environnement d'application basé sur les ASP (Active Server Page) de Microsoft.

Étiquettes : Identique à celles de la page web.

➤ **Page JSP « JSP page » :**

Icône

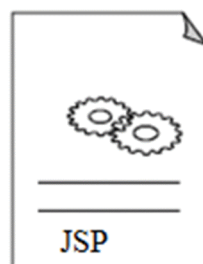


Figure 15: Icône de la page JSP

Description : Une page JSP est une page Web qui implémente du code JSP coté serveur. Ce stéréotype n'est pertinent que dans un environnement d'application basé sur les JSP (Java Server Pages).

Etiquettes : Identique à celles de la page web

➤ **Servlet « Servlet » :**

Icône

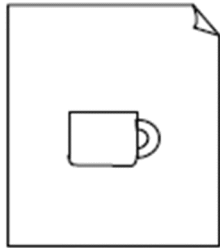


Figure 16: Icône de la servlet

Description : Une servlet est un composant Java. Ce stéréotype n'est pertinent que dans un environnement d'application compatible avec les servlets de Sun.

Etiquettes : Identique à celles de la page web.

➤ **Bibliothèque de scripts « Script library » :**

Icône



Figure 17: Icône de bibliothèque de script

Description : Une bibliothèque de scripts est un composant qui propose un ensemble de sous-routines ou de fonctions, pouvant être inclus à d'autres composants pages web.

Etiquettes : Identique à celles de la page web.

V.2. Règles de cohérence sémantique :

• Généralisation :

Tous les éléments de modélisation impliqués dans une même généralisation doivent être du même stéréotype.

• Association :

Une page client peut avoir au plus une relation « Build » avec une page serveur, mais une page serveur peut avoir plusieurs relations « Build » avec différentes pages client.

En plus des combinaisons standards d'UML, les combinaisons de stéréotypes présentées au Tableau ci-dessous sont permises.

DE \ A	« client page »	« Serveur page »	« Frameset »	« target »	« form »
« client page »	« Link » « redirect » « Targeted Link »	« Link » « redirect » « target link »	« Link » « redirect » « target Link »	«dépendance »	« agrégation »
« serveur page »	« build » « redirect »	« redirect »	« build » « redirect »		
« frameset »	« frame content »		« frame content »	«Frame conte »	
« target »					
« form »	« aggregated by »	« submit »			

Tableau : Combinaisons d'associations de stéréotypes :

VI. Avantages de l'UML :

UML est un langage formel normalisé et un support de communication performant.

Son caractère polyvalent et sa souplesse en font un langage universel, il offre :

- Un gain de précision
- Un gage de stabilité
- Le cadrage de l'analyse.
- Une facilité de compréhension des représentations abstraites complexes.
- Son caractère polyvalent et sa souplesse en font un langage universel.

VII. Démarche d'élaboration du projet

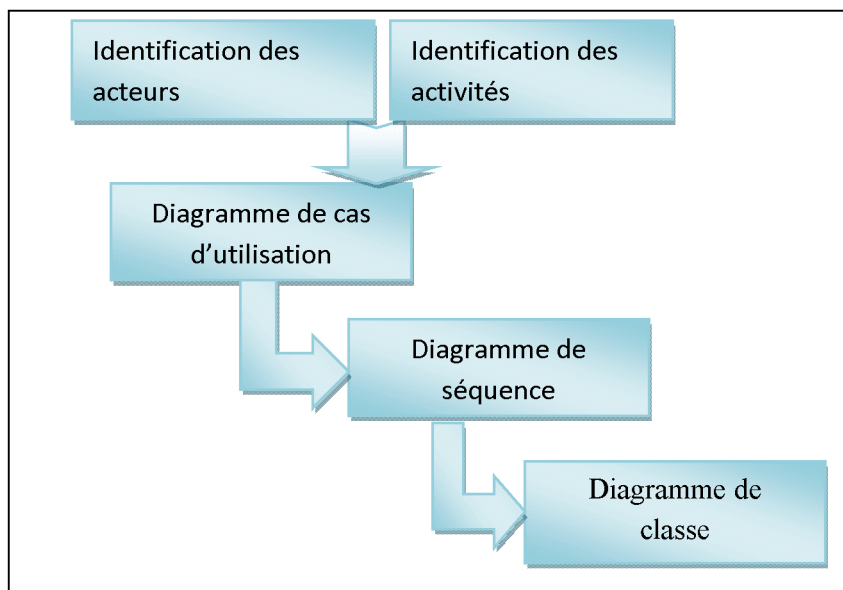


Figure 18. La démarche adoptée pour la modélisation

Conclusion :

Dans cette annexe, nous avons présenté les concepts de base du langage de modélisation UML qu'on a utilisé pour l'analyse et la conception de notre application, UML reste incontournable pour la conception des applications orientées objets