

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE.  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
*Université Mouloud Mammeri De Tizi -Ouzou*  
*Faculté De Genie Electrique et de l'Informatique*



# MEMOIRE

de fin d'études

En vue de l'Obtention du Diplôme de Master II en informatique  
OPTION : Conduite de projets informatiques

## *THEME*

**Gestion du cartable électronique  
adaptatif aux EIAH (Environnements  
Informatiques d'apprentissage  
humain)**

Dirigé par :

Mr. A. DIB

Réalisé par :

Bouzid Ahcène  
Doucene Nadia

Promotion 2011-2012



# Remerciements

*Nous tenons à remercier vivement notre promoteur  
Mr A. Dib pour nous avoir proposé ce sujet, pour la  
qualité de son encadrement, et son suivi durant toute la  
durée du projet.*

*Nous remercions chaleureusement les membres du  
jury pour l'honneur qu'ils nous font en acceptant de juger  
ce mémoire de fin d'études.*

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

Ahcène et Nadia

# Sommaire

## **Introduction générale .....1**

### **Chapitre I :**

#### **Les EIAH (Environnements informatiques d'apprentissage humain).**

<b>Introduction .....</b>	<b>3</b>
I- Définitions .....	3
I-1 : première définition .....	3
I-2 : les principes des EIAH ..	4
I-3 : les enjeux des EIAH .....	4
I-4 : EIAH : un domaine pluridisciplinaire .....	5
II- les EIAH : une vue d'ensemble .....	5
III – Les fonctionnalités des EIAH .....	6
III- 1 : la modélisation du domaine .....	6
III-2 : le résolveur .....	7
III-3 : générateur d'exercices .....	7
III-3 -1 : Les générateurs automatiques .....	7
III-3-2 : Les générateurs semi-automatiques .....	8
III-3-3 : Les générateurs manuels .....	8
III-4 : Diagnostic .....	8
III-5 : évaluation de l'apprenant .....	9
III-6 : le recueil des observables .....	11
III- 7 : le modèle de l'apprenant (le profil pédagogique) .....	12
III- 8 : Aide et explication .....	12
III-9 : le module pédagogique.....	13
III- 10 : La métacognition .....	13
IV- Les types de EIAH .....	14
IV-1 : Les micromondes .....	15
IV-2 : Tuteurs intelligents (environnements interactifs) .....	16
IV-3 : les hypertextes .....	16
V. personnalisation de l'apprentissage.....	17
V-1 : Personnalisation par le modèle de l'apprenant .....	18
V-2 : Personnalisation par le diagnostic .....	19
V-3 : Personnalisation par le recueil des observables .....	19
<b>Conclusion .....</b>	<b>20</b>

### **Chapitre II : adaptation des EIAH**

<b>Introduction .....</b>	<b>21</b>
I. L'adaptation des plateformes de formations .....	21
II. Exemple d'approche proposée :.....	22
✓ La phase d'expérimentation : Exemple de prototype généré ...	23
III. Exemple d'adaptation utilisateur .....	24

# Sommaire

---

IV. Quelques types d'adaptation :	
✓ Adaptation prédéfinie.....	25
✓ Adaptation par conception itérative .....	26
<b>Conclusion .....</b>	<b>27</b>

## Chapitre III : Le cartable électronique

<b>Introduction .....</b>	<b>28</b>
I- Définition .....	28
II- Fonctionnalités du cartable électronique .....	29
III – Usages du cartable électronique .....	30
III-1 : Pour les enseignants .....	30
III-2 : Pour les apprenants .....	30
III-3 : Pour les autres parties .....	31
IV- Composition et caractéristiques de la plate-forme du cartable ...	31
Description structurelle de la plate-forme .....	32
Composants du dispositif .....	32
V- les objectifs du cartable électronique .....	35
VI- Les inconvénients du cartable électronique .....	37
VII- Composantes systémiques du cartable électronique ....	38
VIII– Exemple de cartable électronique : « NERO » le cartable électronique de Savoie (France) .....	39
<b>Conclusion .....</b>	<b>41</b>

## Chapitre IV : Conception

<b>Introduction.....</b>	<b>42</b>
I. Principales fonctionnalités.....	42
II. Problèmes et Objectifs .....	42
III. Architecture du système.....	43
IV.4 Description des modules .....	44
IV. 4.5 Module d'évaluation.....	47
IV. Description des cas d'utilisation .....	49
✓ Détermination des cas d'utilisation .....	49
✓ Description textuelle des cas d'utilisation .....	49
✓ Description graphique des cas d'utilisation .....	51
IV. 8 La base de données du système .....	53
<b>Conclusion.....</b>	<b>55</b>

## Chapitre V : Implémentation

### Introduction :

I- Outils d'implémentation utilisés .....	56
I-1 : L'environnement Macromedia Dreamweaver :.....	56
I-2 : Les langages utilisés .....	56
I-2-1 : Langages orientés client .....	57
I-2-2 : Langage coté serveur .....	58
I-2-4 : Le serveur de bases de données MySQL .....	59
I-4 : Un navigateur .....	59
II- Présentation du système .....	60
II-1 : L'espace apprenant .....	61
II.2. l'espace enseignant .....	62
<b>Conclusion .....</b>	<b>64</b>
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>65</b>

## Liste des figures

---

Figure I.1 Les questions fermées

Figure I.2 Les questions semi-ouvertes

Figure I.3 Les questions ouvertes

Figure I.4 Les questions mixtes

Figure I.5 Modèle général d'un environnement interactif

Figure II.1: processus d'adaptation

Figure II.2 : Support de cours adapté à un étudiant de style visuel

Figure II.3: Forum adapté au profil étudiant

Figure II.4 : Positionnement de l'adaptation prédéfinie dans le cycle de vie d'un scénario

Figure II .5 Positionnement de l'adaptation par conception itérative dans le cycle de vie d'un scénario.

Figure III.1 : structure des outils du cartable électronique

Figure III.2 : Le bureau nomade

Figure III.3: Le cartable avec différents objets et services

Figure III.4 page d'accueil du cartable NERO

Figure IV.2 Diagramme de cas d'utilisation

Figure IV.3. Diagramme de cas d'utilisation pour le paquetage « identification ».

Figure IV .4 . Diagramme de séquence pour le cas « identification »

Figure IV .5 Diagramme de séquence de réalisation de cas d'utilisation « identification d'un utilisateur

Figure IV.6 Diagramme du classe générale du cas d'utilisation « identification d'un utilisateur »

Figure V.1 L'espace apprenant

Figure V.2 La liste des cours

Figure V.3 La liste des exercices

Figure V.4 Historique de la boîte aux lettres

Figure V.5 L'espace enseignant

Figure V.6 Table du suivi des apprenants

# Introduction générale

## **Introduction générale :**

Vu l'importance cruciale de l'apprentissage dans la vie des êtres humains, ces derniers n'ont cessé de tenter de le révolutionner pour le rendre plus efficace, plus compréhensible, plus simple et plus facile voir même le rendre agréable.

Depuis le 18<sup>ème</sup> siècle la façon d'enseigner ne cesse de se diversifier, même si la craie et le tableau ont toujours la cote, d'autres moyens ont percé et se font de plus en plus de place. Du projecteur à la télévision éducative qui diffuse des programmes pour enseigner petits et grands, en passant par la radio éducative qui a percé dans les années 30, le magnétoscope, le minitel...etc.

Mais de nos jours c'est l'informatique qui domine largement dans le domaine de l'enseignement notamment l'enseignement à distance qui s'illustre notamment par les méthodes d'enseignement informatiques (support sur CD), le mail, les réseaux sociaux, les visioconférences, les wikis, les blogs...etc.

Les TICE (technologies de l'Information et de la communication appliquées à l'Education) fournissent désormais de nouveaux types de pédagogies. La transmission de contenus pédagogiques pourra se faire désormais au sein d'un groupe collaboratif : les « enseignés » vont s'auto former, échanger entre eux problèmes et solutions, le tout étant dynamisé et contrôlé par des enseignants qui feront partie intégrante du groupe. Ceci dessine la définition des EIAH (environnement informatique d'apprentissage humain) qui sont des environnements qui invitent les individus à apprendre et à acquérir des connaissances dans divers domaines d'apprentissage.

Un type d'EIAH que nous allons étudier et analyser sera le cartable électronique qui suggère l'intégration des TICE au cœur de l'activité pédagogique. Il s'agit d'offrir aux élèves et aux enseignants un accès aux ressources éducatives et un espace personnalisé d'apprentissage à chacun des apprenants.

Dans ce mémoire nous allons donc nous pencher sur des définitions de base sur les EIAH, leur personnalisation pour les apprenants, le cartable électronique, ensuite nous étudierons le système du cartable que nous réaliserons, et nous finirons par l'implémentation informatique du logiciel du cartable électronique.

# **chapitre I :**

## **Les EIAH**

**Introduction :**

Les logiciels pédagogiques ou éducatifs sont des logiciels qui apportent un nouveau style d'enseignement, un style où le système informatique mêlée au contenu pédagogique assure une transmission des informations aux étudiants ou aux apprenants. Les EIAH que nous allons voir dans ce premier chapitre sont des environnements où le savoir est transmis aux apprenants d'une façon « dynamique », par le biais d'interactions, de communications entre l'apprenant et le système, de suivi et d'évaluation de la part du système.

**I- Définitions :****I-1 : première définition :**

EIAH pour environnement informatique d'apprentissage humain est un environnement informatique ou virtuel invitant les individus à apprendre et à acquérir des connaissances dans divers domaines d'apprentissage et d'enseignement. Ils ont pour objectifs de favoriser ou susciter des apprentissages, de les accompagner et de les valider, c'est-à-dire la construction de connaissances chez un apprenant [1].

Ce type d'environnement mobilise des agents humains (élève, enseignant, tuteur) et artificiels (agents informatiques, qui peuvent eux aussi tenir différents rôles) et leur offre des situations d'interaction, localement ou à travers les réseaux informatiques, ainsi que des conditions d'accès à des ressources formatives (humaines et/ou médiatisées), ici encore locales ou distribuées. La machine peut avoir différents rôles (non réciproquement exclusifs) : outil de présentation de l'information (typiquement, un hypermédia), outil de traitement de l'information (typiquement, un système à base de connaissances résolvant les exercices avec l'élève) ou outil de communication entre l'homme et la machine ou entre les hommes à travers la machine.

Les EIAH englobent tout les domaines d'apprentissage et toutes les matières bien sûr sont enseignées comme : les mathématiques, la programmation, la physique, la chimie, la biologie, les langues, l'histoire, la lecture, l'écriture, la littérature, le sport...etc.

L'EIAH se décompose en deux composantes essentielles :[2]

- L'intention didactique : qui se caractérise par la conception et l'organisation d'un dispositif en prédéfinissant et en créant les artefacts (production artificielle) à l'intention des apprenants.
- l'environnement informatique qui doit être convivial, simple à utiliser pour les apprenants.

Le rôle des EIAH dans l'apprentissage :

- L'assistance aux acteurs humains dans l'exploitation de ressources pédagogiques

- Guider l'apprenant dans un parcours pédagogique
  - Assister le tuteur dans le suivi des apprenants
  - Favoriser une situation d'apprentissage collaboratif à distance
- Une interopérabilité des plateformes pour une réutilisabilité et une mutualisation des ressources en respectant les normes et les standards.

L'EIAH comporte trois éléments pour permettre l'enseignement :

- les humains qui sont les apprenants, enseignant et qui prodiguent les enseignements.
- l'ordinateur qui est le support avec une technologie permettant la personnalisation de l'enseignement.
- le logiciel qui est le contenu (connaissances, activités...) mettant en œuvre la personnalisation, grâce notamment à l'intelligence artificielle.

Il existe différents types d'EIAH selon les fonctionnalités qu'ils apportent et la façon dont ils apportent les connaissances aux apprenants :

- Outil de présentation de l'information (hypermédia)
- Outil de communication (la plateforme FOAD)
- Environnement d'aide à la réalisation d'une activité pédagogique

### **I-2 : les principes des EIAH [3]:**

Les principes de base sur lesquels reposent les EIAH sont en quelque sorte les règles qui les régissent ainsi que la matière première dont a besoin l'EIAH pour fonctionner. Ces principes sont comme suit :

- Un environnement informatique
- Des agents humains et artificiels
- Des interactions (des communications par exemple...)
- Des accès à des ressources formatives (documentation par exemple...)

Des Principes récents ont aussi vu le jour :

- La généralisation des communications à distance, E-Learning (l'enseignement à distance), etc.
- La recherche de partenariats entre l'homme et la machine.

### **I-3 : les enjeux des EIAH :**

Comme pour tout concept ou projet ou théorie inventé, on doit d'abord déterminer ce que l'on doit en tirer comme bénéfices et buts.

Les Objectif et enjeux de la recherche sur la conception des EIAH sont :

- L'identification des théories pertinentes, mais également des problèmes des EIAH
- La compréhension des liens entre la théorie et la conception

Et ce pour dépasser le simple « prototypage habituel » des idées, capitaliser les connaissances, et avancer sur les « savoirs ».

#### **I-4 : EIAH : un domaine pluridisciplinaire :**

Les EIAH sont des environnements qui ont la particularité d'intégrer plusieurs disciplines qui sont :

- Informatique utilisée comme support : évolution des systèmes disponibles.
- Intelligence Artificielle: modélisation des connaissances et du raisonnement.
- Interface Homme Machine : méthodes de conception, ergonomie des interfaces.
- Psychologie cognitive: modèles de l'apprentissage chez le sujet humain, évaluation des acquisitions.
- Didactique des disciplines: étude du contenu à enseigner et des difficultés liées à ce contenu.
- Sciences de l'éducation: théories et méthodes pédagogiques, étude des usages.
- Sciences de l'information et de la communication: relation connaissances / médias, étude de l'apprentissage comme fait d'information et de communication.
- Coopération pluridisciplinaire pour l'étude : des domaines de connaissances, des comportements humains de résolution de problèmes, des processus d'apprentissage, des processus d'enseignement...etc.

Le but de la pluridisciplinarité dans les EIAH est d'arriver à résoudre des problèmes différents et divers et ce en utilisant la complémentarité des différentes disciplines, et d'unir leurs connaissances dans ce but.

#### **II- les EIAH : une vue d'ensemble :**

L'objet du champ scientifique dans l'ingénierie des EIAH est l'étude des situations pédagogiques informatisées.

Ces situations supposent une intention didactique ou pédagogique.

Elles impliquent en amont un travail sur le contenu (objectifs pédagogiques, connaissances, enjeux de l'apprentissage), ainsi que sur le scénario pédagogique (la tâche proposée aux élèves ou apprenants, son déroulement, outils et ressources utilisées, etc....).

Une situation implique un ou plusieurs apprenants, un ou plusieurs artefacts informatiques, et éventuellement, un ou plusieurs enseignants. Elle prend place dans un contexte plus large (notion de dispositif d'enseignement).

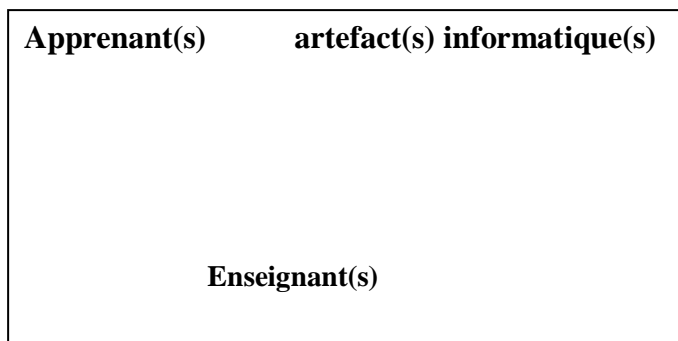
L'artefact informatique est un EIAH lorsqu'il a été spécifiquement conçu dans le but d'amener l'apprenant à développer une activité favorable à l'atteinte des objectifs de la situation pédagogique considérée. L'hypothèse sous-jacente (cachée) est que l'artefact informatique a une influence (ou non) sur ce qui se passe, et qu'il est possible d'influencer ce qui se passe par les propriétés de l'artefact.

La figure suivante montre tous les éléments intervenant dans un EIAH, c'est-à-dire un schéma d'ensemble d'un EIAH (ce qui s'y passe en général) :

**Intention pédagogique ou didactique**

**Scénario**

**contenu**



**Situation pédagogique informatisée**

**III – Les fonctionnalités des EIAH [4]:**

- Modélisation du domaine qui se fait par :
  - La modélisation des connaissances et du raisonnement.
  - La représentation des connaissances et du raisonnement.
- Résolution de problèmes du domaine (le résolveur).
- Génération de questions, d'exercices à l'intention de l'apprenant.
- Diagnostic des réponses et du comportement de l'apprenant.
- Construction d'aide et d'explications à fournir à l'apprenant.
- Personnalisation de l'apprentissage par :
  - Le modèle de l'apprenant : informations sur les connaissances et les compétences de l'apprenant.
  - Le module pédagogique : gestion du parcours de l'apprenant.
- Interface et interaction entre le système et l'apprenant.

**III- 1 : la modélisation du domaine :**

La modélisation du domaine se fait par la modélisation et la représentation des connaissances et du raisonnement pour les présenter de la façon la plus « compréhensible » pour l'apprenant.

La représentation des connaissances se fait par la manipulation des objets du domaine, et il existe trois niveaux de représentation qui sont :

- La représentation mentales de l'apprenant.
- Les représentations internes destinées au système.
- Les représentations externes destinées à la communication.

Cette représentation est réalisée grâce à un système à base de connaissances organisé autour d'un « résolveur » pédagogique pour résoudre les problèmes.

Ce système n'est pas basé sur les connaissances de l'expert mais sur des connaissances à acquérir et permet l'adaptation aux différents niveaux de connaissances et de granularité ainsi qu'aux différents besoins et demandes de l'apprenant.

### **III-2 : le résolveur :**

Le résolveur est un système à base de connaissances qui résout les problèmes en se fondant sur les classes de problèmes et en utilisant la méthode qu'il souhaite faire acquérir à l'élève, et non les connaissances expertes du domaine.

C'est un logiciel qui est une fonctionnalité de l'EIAH permettant la résolution des problèmes de domaine, il se caractérise par le fait qu'il est capable de donner des solutions à un exercice donné. Le résolveur ne donne pas de solutions expertes (comme précédemment dit).

Il est utilisé pour résoudre les problèmes, pour évaluer les réponses, et pour identifier toutes les solutions correctes possibles pour le problème.

### **III-3 Générateur d'exercices :**

Dans les systèmes d'apprentissage classiques, les problèmes proposés aux apprenants sont généralement issus d'une bibliothèque prédéfinie. Leur diversité et leur nombre en sont alors forcément limités. Ils ne peuvent pas non plus être adaptés exactement aux besoins des enseignants, à leur contexte d'apprentissage. La solution répondant à ce problème consiste en l'utilisation de générateurs de problèmes ou d'exercices pour les apprenants.

Les générateurs d'exercices sont des logiciels conçus pour générer les problèmes à résoudre suite à une requête du module pédagogique en utilisant des contraintes sur le problème, des méta connaissances sur les problèmes (classe, difficulté, proximité entre problèmes).

Ils comportent également des informations sur l'élève (caractéristiques personnelles, problèmes déjà résolus, difficultés rencontrées).

Ils se divisent en 3 catégories qui sont :

#### **III-3 -1 : Les générateurs automatiques :**

Les générateurs de problèmes automatiques utilisent le modèle de l'apprenant afin de générer des exercices adaptés à ce dernier. Comme l'explique G.Pecego dans [PECEGO 98], de tels générateurs sont capables de créer automatiquement toute une batterie de problèmes axés sur une notion précise du cours que l'apprenant

doit acquérir. Ils se basent pour cela sur l'état de ses connaissances et l'historique de son parcours.

Les plus célèbres exemples de ce genre de système sont : IDEBUGGY et SINT.

### **III-3-2 : Les générateurs semi-automatiques :**

Les générateurs semi-automatiques sont similaires aux générateurs automatiques, dans le sens où ils construisent eux-mêmes les énoncés des problèmes, à la différence près qu'ils laissent intervenir l'utilisateur dans le processus de création. Ceux-ci ont donc la possibilité avec de tels systèmes d'influer sur les problèmes qui seront générés, en spécifiant un ensemble de contraintes sur l'exercice à générer.

Le plus célèbre exemple de ce genre de système est : SYGEP

### **III-3-3 : Les générateurs manuels :**

La dernière catégorie de générateurs de problèmes est celle des générateurs manuels, qui, à l'inverse des deux catégories précédentes, ne construisent pas eux-mêmes les énoncés des problèmes, ni leur solution. C'est à l'enseignant que revient cette tâche.

Ils peuvent générer des exercices divers, tels que les exercices à trous, les reconstitution de textes ou encore les appariements, des exercices sous forme de jeux (mots mêlés, croisés, puzzle, quiz, etc.), ou encore des exercices multimédias (lecture et écoute). Ils peuvent souvent être utilisés pour créer des énoncés dans divers domaines d'enseignement.

Le plus célèbre exemple de ce genre de système est : GenEval.

### **III-4 : Diagnostic :**

Le diagnostic est une fonctionnalité de l'EIAH qui consiste à dire à l'apprenant s'il a répondu juste ou faux aux questions posées.

Son principe est de comparer les réponses de l'apprenant à celles attendues (celles qui sont justes), identifier les différences pour comprendre les erreurs et leurs origines.

Son objectif est de participer à la construction du modèle de l'élève pour lui fournir un retour sur ses réponses.

Pour fonctionner il utilise des méta connaissances de résolution, le modèle de l'élève (l'apprenant) comme des connaissances acquises et des problèmes déjà résolus...

Les modèles qu'utilise le diagnostic s'hierarchisent en 3 niveaux de diagnostic. Ces modèles sont de plus haut niveau, donnant du sens aux observables. Ces niveaux sont :

- Le Modèle comportemental qui un ensemble d'observables permettant de reproduire le comportement de l'élève à l'interface.
- Le modèle épistémique procédural qui est une interprétation par le système des comportements de l'élève afin d'identifier ses buts et stratégies.

- Le modèle épistémique conceptuel qui rend compte des connaissances de l'élève et explique les choix des procédures utilisées.

Les sources d'information pour le diagnostic sont essentielles pour pouvoir corriger et évaluer l'apprenant vu que les réponses ne sont pas basées sur la connaissance experte du domaine, alors on doit tirer ces informations du modèle de l'apprenant. Ces sources sont :

- **Explicite:** à partir de questions posées à l'apprenant qui peut être :
  - ✓ **Actif:** s'illustre par des tests spécifiques à la construction du modèle de l'apprenant.
  - ✓ **Interactif :** qui est un échange direct avec l'apprenant qui s'illustre par des questions directes à l'apprenant, si on ne sait pas ce que sait l'apprenant, on peut le lui demander et l'apprenant peut préciser sa certitude dans sa réponse.
- **Implicite/passif :** qui est une analyse de l'interaction de l'apprenant avec le système, sans poser de questions à l'élève donc transparent pour l'apprenant.
- **Structurel:** qui est un parcours de l'apprenant (dans le graphe)
- **Valeurs par défaut :** qui sont des profils stéréotypés (novice, expert...) pour initialiser le modèle de l'apprenant.[5]

### III-5 .Evaluation de l'apprenant :

L'évaluation de l'apprenant est l'une des fonctionnalités essentielles des EIAH dont le but est d'évaluer les compétences acquises par l'étudiant mais également d'évaluer le dispositif pédagogique lui-même et de pouvoir ainsi procéder à sa retro-ingénierie.

L'évaluation de l'apprenant a entre autres objectifs celui de veiller à ce que les apprenants exploitent au mieux l'environnement et parviennent à atteindre les objectifs liés à l'activité d'apprentissage qu'ils réalisent (en terme d'acquisition de connaissances, de compétences, ou autre...).

L'évaluation qui est explicite pour l'élève peut se présenter sous diverses formes de questionnements, ces différentes formes sont :

- **Les questions fermées :** ou l'apprenant n'a pas la possibilité de s'exprimer mais doit répondre de façon directe. Ces questions sont de type QCM avec des réponses par vrai / faux ou oui / non. Voici une petite illustration de ce type de questions représentée dans la figure I.1 suivante :

Exercice 1

L'expression  $a^2 - b^2$  est égale à :

Réponse 1 :  $(a + b)^2$

Réponse 2 :  $(a - b)^2$

Réponse 3 :  $(a + b)(a - b)$

Vérification

Quitte

*Figure I.1 Les questions fermées*

- **Les questions semi-ouvertes** : qui sont des questions où l'apprenant peut s'exprimer mais d'une façon très restreinte et les réponses sont ouvertes et dirigées. Voici un petit exemple qui illustre ces questions : figure I.2

Pour chaque étape, traduisez l'expression algébrique par une phrase. Vous pouvez cliquer sur les termes proposés ci-contre.

<b>Étape 1</b> Soit un nombre de départ désigné par $x$	$x$
<b>Étape 2</b> prendre l'inverse du nombre et lui ajouter 3	$-x + 3$
<b>Étape 3</b> élever l'expression au carré	$(-x + 3)^2$
<b>Étape 4</b> ajouter 4 à l'expression et prendre l'inverse	$\frac{1}{(-x + 3)^2 + 4}$

*Figure I.2 Les questions semi-ouvertes*

- **Les questions ouvertes** : qui sont des questions où l'apprenant peut s'exprimer en faisant appel à son imagination avec son style et avec la façon dont il le souhaite, et les réponses sont entièrement libres. Voici une petite illustration qui représente ce type de questions : figure I.3

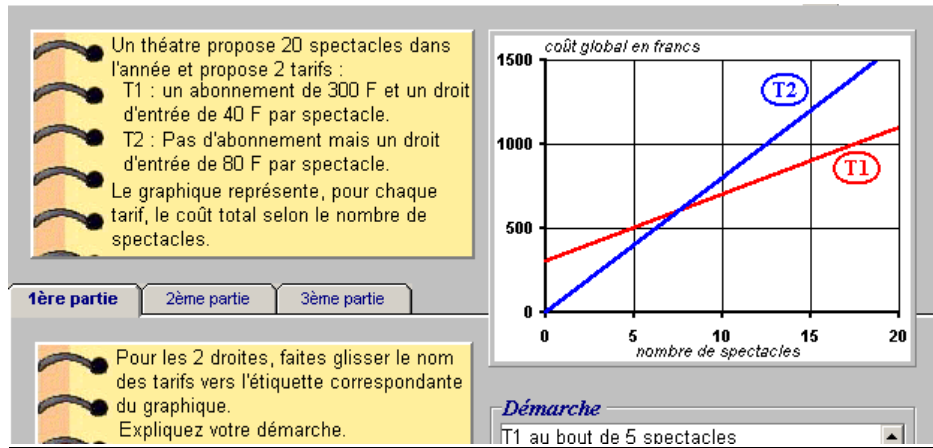


Figure I.3 Les questions ouvertes

- **Les questions mixtes** : qui sont un mélange de questions fermées et de questions ouvertes. L'exemple suivant illustre ce type de questions : figure I.4

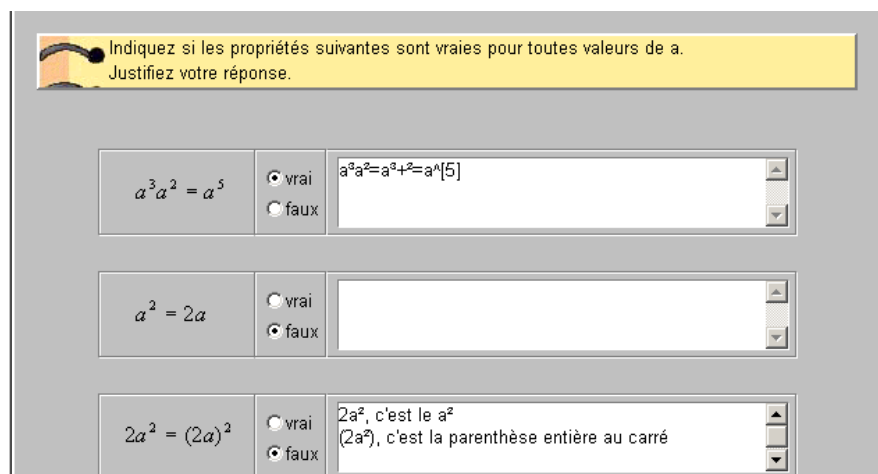


Figure I.4 Les questions mixtes

### III-6 : le recueil des observables :

Le recueil des observables est une composante faisant entièrement partie du diagnostic et pour cause la qualité des observables et la qualité du diagnostic sont liées.

Les observables construisent le modèle comportemental de l'apprenant en permettant de reproduire le comportement de l'élève à l'interface du logiciel d'apprentissage dans le cadre du diagnostic.

Dans le recueil des observables le choix des observables doit être approprié, et l'interface doit permettre aux apprenants d'exprimer leurs connaissances.

Les conditions d'études doivent être proches (pour ne pas dire compatibles, cohérentes) des conditions de travail habituelles, et les questions ouvertes doivent être disponibles pour permettre à l'apprenant de s'exprimer librement et donner cours à son imagination.

### III.7 Le modèle de l'apprenant (profil pédagogique) :

Le profil de l'apprenant est une structure de données qui est construite au fur et à mesure que l'interaction entre l'apprenant et le système se fait.

Le but de ce profil est de représenter l'état des connaissances de l'apprenant dans le domaine considéré du point de vue du système (EIAH), et faire en quelques sortes un « état des lieux » pour voir où en est l'apprenant et envisager la manière future de lui transmettre les connaissances par le biais de la personnalisation de l'apprentissage.

Il contient des informations sur un apprenant ou un groupe d'apprenants. Ces informations sont qualitatives ou quantitatives, formelles ou informelles comme des notes, des appréciations (ex. 12/20, 7/8, des progrès ce trimestre), et rendant compte :

- De ses connaissances (définies par rapport aux connaissances attendues) comme les connaissances théoriques, factuelles (ex.  $a+a=2a$ )
- de ses compétences comme ses savoir-faire, habiletés (ex. développer, réduire une expression)
- de ses conceptions comme les connaissances erronées (ex.  $a+a=a^2$ )
- de son comportement (ex. dissipé, travaille par essais/erreurs)

Ces informations sont rassemblées à l'issue d'une activité pédagogique informatisée ou papier crayon.[6]

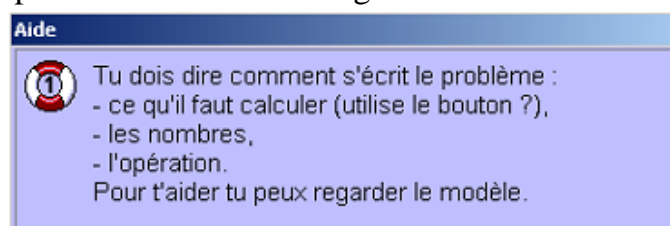
### III- 8 : Aide et explication :

L'aide de la part du système est une intervention qui est demandée par l'apprenant et proposée par le système qui détecte une difficulté. Elle doit être adaptée à l'apprenant et au contexte pour bien « transmettre le message ».

Il existe 2 types d'aide qui sont

- Le rappel des consignes (avant de commencer l'exercice par exemple ou en cas de trou de mémoire).
- L'explication concernant un point précis en cas de blocage de l'apprenant.

Voici un petit exemple illustrant une aide :figure I.5



Les Explications elles concernent plutôt les connaissances du domaine, la résolution du problème traité, les erreurs de l'apprenant, la conduite de la session (activité, objectif pédagogique).

Elles s'appuient sur les connaissances du résolveur, les solutions, la réponse de l'apprenant, des méta connaissances (que nous verrons plus loin) pour expliquer les stratégies de résolution.

### **III-9 : le module pédagogique :**

Le module pédagogique est une fonctionnalité de l'EIAH qui permet la gestion du parcours de l'apprenant dans le cadre de la personnalisation de l'apprentissage, et pour arriver à gérer ce parcours le module utilise le modèle de l'apprenant, ainsi que des méta connaissances sur les différents types de problèmes.

Ce module offre 3 types de taches pour assurer la personnalisation de l'apprentissage :

- Les taches de gestion du parcours de l'apprenant en précisant quel contenu pédagogique doit être proposé (cours ou exercice ou autres), a quel apprenant, a quel moment de son apprentissage et de quelle manière proposer le contenu pédagogique.
- Les taches de choix des activités a accomplir pour l'apprenant et le choix des exercices et des problèmes à résoudre par des requêtes faites au générateur d'exercices.
- Les taches de choix des aides et explications, se font par le choix du type des aides et explications a fournir à l'apprenant, et par le choix du moment (par exemple au moment d'un blocage), et de la fréquence d'intervention.

### **III- 10 : La métacognition :**

Les méta-connaissances sont des connaissances sur les connaissances (J.Pitrat), elles sont définies comme des connaissances sur les connaissances des êtres humains ou des connaissances de niveau supérieur, ces connaissances sont utilisées pour manipuler d'autres connaissances, elles sont notamment utilisées dans l'intelligence artificielle.

Quand on utilise le terme « méta », ceci suggère toujours par définition que quand on dit une « méta-X » cela signifie « X qui parle d'autres X », donc une méta discipline par exemple est une discipline qui peut étudier d'autres disciplines.

Les EIAH demandent un grand degré d'autonomie et de motivation de l'apprenant. Les connaissances métacognitives sont capitales pour la réussite dans ces environnements ou l'individu doit se positionner et agir avec conscience de son propre apprentissage.

Dans ce nouvel environnement ou l'apprenant se retrouve seul face à la machine le besoin métacognitif devient d'une grande importance alors que la plupart des EIAH ne disposent pas encore de supports cognitifs pour un encadrement pédagogique.

Dans le domaine des EIAH, les méta connaissances représentent énormément de composantes diverses et variées d'où son importance dans l'apprentissage. Parmi ces éléments représentés on retrouve :

- ✓ Les propriétés des connaissances du domaine (niveau, granularité, pré requis...).
- ✓ La classification des entités et concepts du domaine.
- ✓ Les propriétés des problèmes (classe, difficulté, connaissances requises...)
- ✓ La représentation des tâches qui gèrent le parcours pédagogique de l'apprenant.
- ✓ Les connaissances sur les stratégies de raisonnement adoptées dans le parcours pédagogique.
- ✓ Les connaissances sur les connaissances de l'apprenant.
- ✓ Les connaissances de diagnostic (sur les connaissances de résolution).
- ✓ Les méta connaissances de résolution ou les méta connaissances pédagogiques.

Les outils qui favorisent la cognition sont des dispositifs qui permettent, de construire des connaissances et d'activer des stratégies cognitives et métacognitives d'apprentissage. Ces outils sont :

- ✓ **Le journal de formation** : Il s'agit d'un journal intime du processus d'apprentissage visant à faire prendre conscience des stratégies d'apprentissage.
- ✓ **Les outils de modélisation** : qui sont utilisés par l'apprenant pour construire des modèles de connaissances afin de comprendre des systèmes complexes.
- ✓ **La fonctionnalité historique** : L'historique conserve les actions, et parfois des notes et des raisonnements, permettant de retracer l'acheminement lors de la résolution d'un problème.
- ✓ **Les outils d'autoévaluation** : il suggère l'utilisation de QCM et d'autres exercices d'autoévaluation pouvant aider l'apprenant dans la prise de conscience de son activité et son niveau de connaissances.

#### IV- Les types de EIAH[7] :

##### IV-1 : Les micromondes :

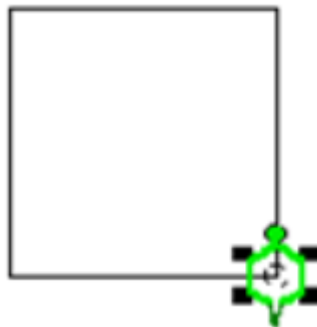
Les micromondes sont des EIAH inventés dans les années 80 en parallèle avec le développement des tuteurs intelligents.

Ce sont des univers restreint isolé du reste du monde, dans lequel les objets et leurs relations sont simplifiés.

L'apprenant, en créant et manipulant ces objets, construit lui-même sa connaissance ; l'ordinateur est utilisé comme moyen d'expression, d'expérimentation et de création pour l'élève ; il facilite l'apprentissage par la manipulation et la planification.

**Exemple :**

LOGO est un micromonde inventé par Papert et Minsky, il est composé d'un ordinateur, d'un langage LOGO (dérivé de LISP), d'une tortue logicielle / réelle comme dans l'image suivante :



Le principe de ce micromonde repose sur l'apprentissage de l'enfant (l'apprenant) en faisant et en réfléchissant à ce qu'il fait.

Il s'initie et s'habitue ensuite à des activités expérimentales. À partir de primitives simples de dessin géométrique dans le plan, l'apprenant construit des procédures de plus en plus complexes.

Des exemples de commandes sont comme suit avec la commande et sa conséquence à l'écran :

Avance 50 : la tortue avance de 50 "pas"

Droite 90 : la tortue tourne sur elle-même de 90 degrés vers la droite

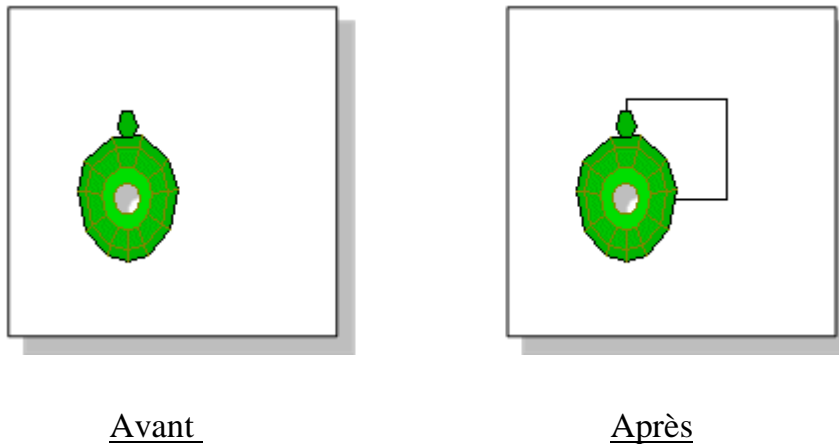
Cache tortue : la tortue disparaît de l'écran

Origine : la tortue revient au centre de l'écran (position au départ)

**Exemple : le carré**

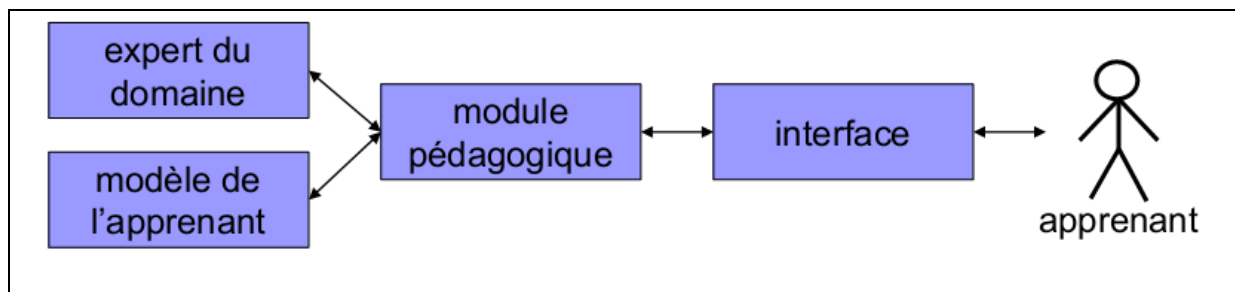
REPETE 4 [AVANCE 50 DROITE 90]

Cette commande signifie que pour que l'enfant dessine un carré, il faut que la tortue avance de 50 pas à chaque fois, suivie d'une rotation de 90 degrés vers la droite et répéter la même procédure 4 fois pour terminer le carré (comme si la tortue venait de faire un tour).



#### IV-2 : Tuteurs intelligents (environnements interactifs) :

Les tuteurs intelligents ou environnements interactifs sont des environnements intelligents d'apprentissage par ordinateur, ou le tuteur qui est un expert du domaine enseigné interagit à travers ce EIAO avec l'apprenant en « connaissant très bien » l'apprenant et ce en possédant un module pédagogique qui suit l'apprenant, selon le schéma suivant :



*Figure I.6 Modèle général d'un environnement interactif*

Les particularités dans la façon d'enseigner résident dans les points suivants :

- représentation visuelle / spatiale qui se caractérise par la représentation des connaissances, des concepts, les manipulations de ces concepts, les nouvelles représentations (par exemple avec animation) ce qui induit l'évolution des modèles mentaux.
- Le rôle important de la métaphore (par ex : le bureau, les dossiers, la corbeille) et tirer parti de la connaissance de ces objets familiers pour manipuler des concepts plus abstraits.
- Le rôle important de la manipulation directe.

Cependant, un point négatif qui fait l'échec de cette méthode est à signaler c'est celui de la focalisation de cette méthode sur l'apprenant et la négligence par la même occasion du domaine étudié par celui-ci.

Quelques exemples d'EIAO sont : Geometry Tutor, Mycin / Guidon, Camelia / Elise.

### IV-3 : les hypertextes

Les hypertextes sont des textes qui sont reliés entre eux par des liens qu'on appelle des hyperliens, et dans ce contexte ils peuvent se révéler d'excellents moyens pour pratiquer l'enseignement à distance.

Leurs usage pédagogique s'incarne en plusieurs points : ils sont des outils d'exploration, de recherche (le web), des outils de consultation (le livre interactif), des outils de structuration des connaissances, ils servent également à la création de texte individuelle ou collective.

La navigation entre ces textes par l'apprenant peut se faire de plusieurs façons :

Libre, aidée ou guidée par les enseignants selon les capacités de l'apprenant.

Pour diversifier et garantir un enseignement de qualité avec les hypertextes, on peut les transformer en hypermédias, là ce ne sont pas des textes uniquement qui sont reliés par des hyper liens mais aussi des images, des sons, des animations (notamment les réalités virtuelles et augmentées et les visites virtuelles), des vidéos.

L'image suivante illustre une visite virtuelle d'une pièce d'une maison :



*Figure :une pièce d'une maison*

### V- La personnalisation de l'apprentissage :[8]

Pour offrir un enseignement de qualité et répondre aux besoins des apprenants, les EIAH utilisent la personnalisation de l'apprentissage en offrant à chaque apprenant un enseignement adapté et un environnement adéquat aux particularités pédagogiques de l'apprenant et à son profil. Pour arriver à « connaître » chaque apprenant, le système personnalise l'apprentissage par :

- L'étude du module pédagogique (que nous avons vu précédemment) qui permet la gestion du parcours de l'apprenant dans le cadre de la personnalisation de

l'apprentissage, et ce en utilisant le profil de l'apprenant, ainsi que des méta connaissances sur les différents types de problèmes.

Le module pédagogique permet d'adapter le contenu pédagogique pour chaque apprenant, de gérer l'emploi du temps et le type d'activités proposés pour chaque apprenant.

- L'étude du profil ou du modèle de l'apprenant en s'appuyant sur le fait de le « connaître » par l'étude de ses caractéristiques personnelles, d'informations sur son parcours, et d'informations sur ses connaissances et éventuellement ses compétences.

Ceci dans le but de lui proposer un apprentissage adapté à ses caractéristiques, lacunes et besoins...etc.

### **V-1 : Personnalisation par le modèle de l'apprenant :**

Le modèle de l'apprenant est une structure de données pour représenter l'état des connaissances de l'apprenant dans le domaine considéré du point de vue du système (EIAH). Il peut être :

- **Statique** : diagnostic unique (en début d'utilisation de l'EIAH)
- **Dynamique** : diagnostic au fur et à mesure de la ou des sessions d'apprentissage.

Par personnalisation, nous désignons la capacité d'un EIAH à s'adapter par ses services, ses ressources ou ses interfaces aux besoins des utilisateurs (des apprenants).

La personnalisation de l'apprentissage par l'étude du profil de l'apprenant est très essentielle, il existe de nombreuses approches pour la personnalisation : toutes nécessitent une « prise en compte » des besoins de l'utilisateur.

La prise en compte de ces besoins peut être faite par des méthodes directes ou indirectes et elle repose sur deux aspects qui sont :

#### **1- La personnalisation par les souhaits des apprenants :**

L'approche utilisée est celle de la gestion de compétences. Les méthodes directes « demandent » directement à l'utilisateur son avis : il s'agit de systèmes de description de préférences, de configuration, d'édition de profil, etc. Ces méthodes ont l'avantage d'être explicites pour l'utilisateur, mais le désavantage d'exiger de celui-ci qu'il ait une bonne connaissance des effets de ses choix sur la personnalisation. Ces approches sont bien adaptées pour des effets immédiats (aspects d'interface par exemple), mais très mal adaptées pour des effets sur les processus interactionnels (le processus de réalisation d'une activité est spécialisé, certaines possibilités sont filtrées par exemple).

**2- La personnalisation par les compétences identifiées chez les apprenants :**

L'approche intelligence artificielle et modélisation (des compétences) de l'apprenant est utilisée dans ce cas. Cette approche consiste à « observer » l'utilisateur dans son activité afin d'exploiter ces observations pour personnaliser l'environnement. L'observation nécessite l'inscription des interactions dans des traces informatiques, qui seront l'objet de visualisation directe, ou/et d'interprétations et calculs pour construire des indicateurs d'activité, qui eux-mêmes peuvent être produits à l'utilisateur. Les traces informatiques sont à la base de nombreuses approches de personnalisation, mais n'ont pas fait l'objet d'étude approfondie en tant qu'objets informatiques possédant des propriétés et des méthodes propres.

**V-2 : Personnalisation par le diagnostic :**

La personnalisation de l'apprentissage pour l'adapter aux besoins des apprenants ne se fait pas uniquement par la connaissance et le suivi du modèle de l'apprenant, mais se fait aussi par d'autres voies. Le diagnostic constitue une importante source d'informations sur l'apprenant et ses activités

Le diagnostic étant une fonctionnalité de l'EIAH qui consiste à révéler si l'apprenant a répondu juste ou faux à des questions qui lui sont posées par le système en comparant les réponses de l'apprenant à celles attendues (justes), et identifier les différences pour comprendre les erreurs et leurs origines. Il est donc normal que le diagnostic constitue un outil essentiel pour la construction de la personnalisation de l'apprentissage.

Le diagnostic consistera à déceler des éléments inappropriés (les symptômes) dans le comportement de l'apprenant pour éventuellement identifier la connaissance « défectueuse » (la maladie ou la lacune).

Pour faire ce diagnostic, il faut inférer à partir des observables (qu'on a vu précédemment).

Le Modèle de l'apprenant est une structure de données qui va stocker le résultat du diagnostic, et les informations récoltées serviront à la personnalisation.

**V-3 : Personnalisation par le recueil des observables :**

Faisant partie intégrante du diagnostic et étant donné que la qualité des observables et la qualité du diagnostic sont liés, le recueil des observables est très important dans la construction de la personnalisation de l'apprentissage car de précieuses informations y sont incorporées concernant les comportements de l'apprenant, ses lacunes et points forts.

Pour que le modèle de l'apprenant soit bien établi et permettre la personnalisation de l'apprentissage, le choix des observables doit être pertinent, l'interface doit permettre aux élèves d'exprimer leurs connaissances, les conditions doivent être proches des conditions de travail habituelles, et permettre les questions ouvertes pour

que l'apprenant puisse s'exprimer et participer de lui-même à la personnalisation de son apprentissage.

### **Conclusion :**

Nous avons dans ce premier chapitre fait connaissance avec les EIAH, leurs composantes, leurs fonctionnalités qui sont très nombreuses, et nous avons vu également les relations et interactions système/apprenant qui sont très complexes. Ce chapitre constitue donc la base ou la matière première de notre travail. Dans le prochain chapitre nous évoquerons l'adaptation des EIAH.s

# Chapitre II :

# Adaptation des EIAH

### **Introduction**

Les plateformes de formation sont souvent perçues comme permettant d'individualiser les parcours de formation et de personnaliser les interactions entre enseignants et apprenant. Ont il faut préciser et quantifier ce caractère adaptatif dans le cas de l'adaptation au style d'apprentissage d'un apprenant.

L'adaptation et la personnalisation des environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH) sont deux des principaux enjeux de leur évolution. Il s'agit d'observer le comportement de l'apprenant pour aider l'enseignant à percevoir et interpréter les activités réalisées afin d'assurer un apprentissage individualisé. Cette démarche, basée sur les travaux menés dans le domaine de la modélisation de l'utilisateur, s'appuie sur l'identification d'indicateurs significatifs aux différents niveaux d'interaction afin de détecter des caractéristiques relatives à la connaissance, aux intérêts, aux objectifs, aux prérequis et aux traits individuels.

#### **I. L'adaptation des plateformes de formations :**

Pour décrire le degré d'adaptativité des outils de communication utilisés par les plateformes de formation, il est possible de se référer aux travaux de (Graf & List, 2005) et de [9]. Les premiers proposent huit points de vue pour appréhender une plateforme de formation : outils de communication, objet pédagogiques, gestion des données utilisateur, utilisabilité, adaptation, aspects techniques, administration, gestion de cours. Dans ce qui suit nous nous concentrons sur le point de vue « adaptation ». Ce point de vue « adaptation » peut être divisé en quatre catégories : adaptabilité (possibilité d'adapter la plateforme aux besoins de l'institution), personnalisation (possibilité pour l'apprenant de personnaliser son interface), extensibilité (possibilité dans le cas de plateforme open source de modifier ou d'étendre le code par des plugin), adaptativité (adaptation automatique de la plateforme aux besoins individuels des apprenants[10]. Les auteurs obtiennent une étude qui montre que les plateformes de formation offrent essentiellement des

possibilités d'extensibilité, de personnalisation et d'adaptabilité, les fonctionnalités favorisant

l'adaptativité sont majoritairement pauvres.

Une analyse partielle de l'adaptativité a été menée par [11]. L'adaptativité est alors définie par le degré de convivialité d'un outil sur une plateforme de formation, les auteurs n'étudient donc pas la capacité automatique de la plateforme à adapter des cours aux apprenants. Cette étude porte sur les différents outils disponibles sur six plateformes de formation. Les résultats (allant de 5 excellent à 1 ) sont groupés dans le tableau suivant :

	.LRN	Docebo	Moodle	Dokeos	ATutor	Claroline
publication de documents	4	3	3	4	3	4
Agenda	5	2	5	3	2	2
Chat	3	4	4	4	4	3
Quiz/Tests	4	3	5	4	3	3
Sondage	4	1	4	2	4	2
Forum	3	4	4	4	4	3

*Tableau II.2 Résultats d'adaptativité des plateformes E-Learning suivant les outils de communication et de collaboration*

Malgré ces résultats encourageant concernant l'aspect convivialité des plateformes de formation, les auteurs regrettent que l'adaptativité complète n'ait jamais atteinte dans aucune plateforme. Le concept de l'adaptativité est très souvent déformé et modifié pour justifier une approche ou une démarche.

### **I.1. Exemple d'approche proposée :**

Depuis les travaux de recherche, les plateformes de formation ont dans leur ensemble un peu évoluées pour favoriser l'intégration de services externes (cf Moodle et Claroline par exemple). De nouveaux usages amenés par ces services favorisent sur ces plateformes des activités d'annotation, de tag, et de co-constructions. Ces usages posent de façon actuelle et dans un cadre indépendant des plateformes, la problématique de l'adaptativité des EIAH aux styles d'apprentissage.

Quelques travaux de recherches portant sur la conception de plateformes et d'outils adaptatifs se basent sur des méthodes et des techniques qui permettent à la plateforme de fournir un apprentissage idoine à chaque apprenant. Or ces recherches techno-centrées n'ont pas réussi à proposer une solution complète, satisfaisant les attentes de conception et d'usage en termes d'adaptativité.

Un effort a été signalé pour démarquer de ces approches techno-centrées, en abordant cette problématique dans le cadre théorique de la genèse instrumentale de Rabardel [12], il distingue deux phases de conception lors de la création d'un instrument, dans la première le concepteur intervient en mettant dans l'outil les schèmes d'utilisation qui lui sont propres, dans la deuxième l'utilisateur s'approprie l'outil pour en faire un instrument. Dans la première phase de conception, il a proposé de décrire les différentes fonctionnalités qu'il est possible de composer pour adapter un EIAH à un style spécifique d'apprentissage.

Il achève cette première phase en précisant les activités d'apprentissage en adéquation avec le style d'apprentissage ciblé. Dans une deuxième phase de conception, il s'est

intéressé à l'appropriation de l'EIAH par ces usagers et à sa transformation en instrument.

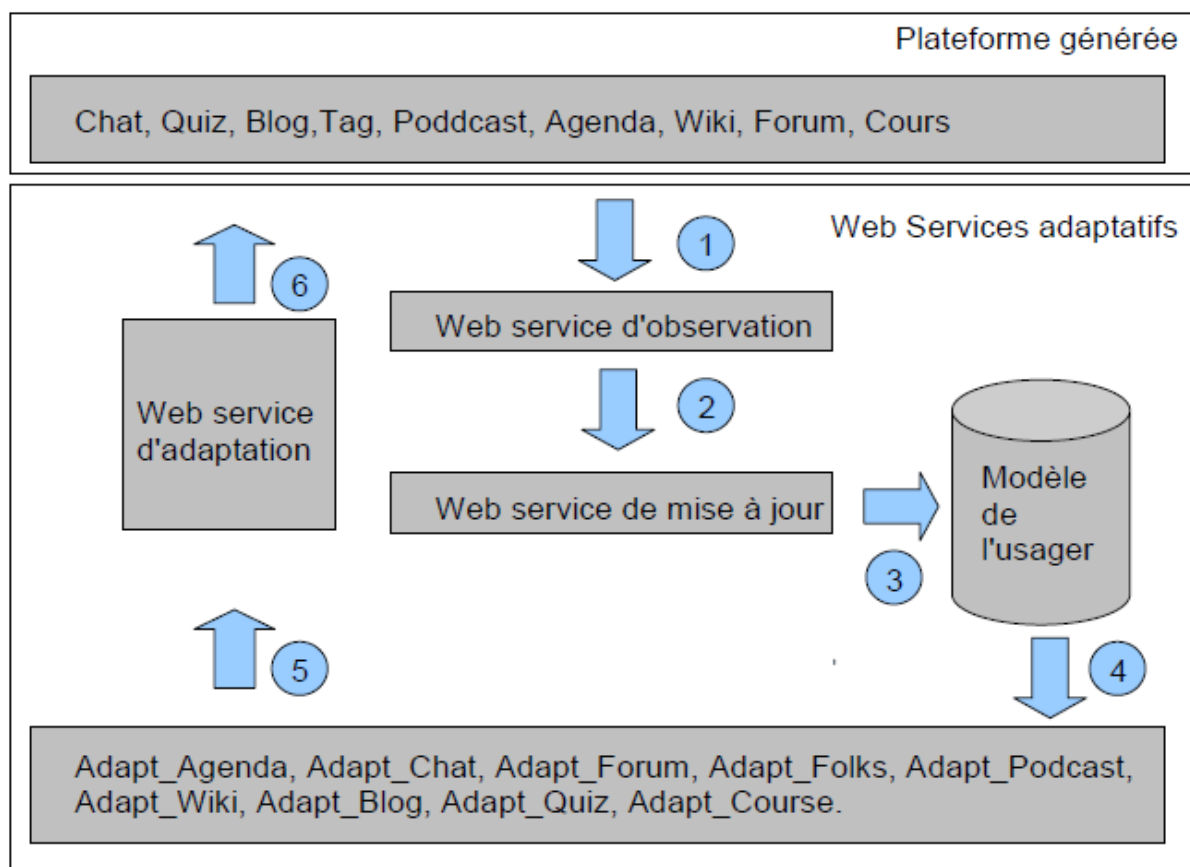
✓ **La phase d'expérimentation : Exemple de prototype généré :**

Pour la première phase d'expérimentation : la sélection de Framework Symfony qui regroupe différents outils (espace étudiant, Forum, wiki, chat, blog, RSS, Folksonomie,

Podcast etc.) , rendre disponible les outils par une série de web services adaptatifs.

A partir de ce Framework un ensemble de web services adaptatifs est implémenté, cet ensemble met en œuvre les mécanismes d'adaptation au style d'apprentissage de l'étudiant.

Ce mécanisme est décrit par la Figure II.1.



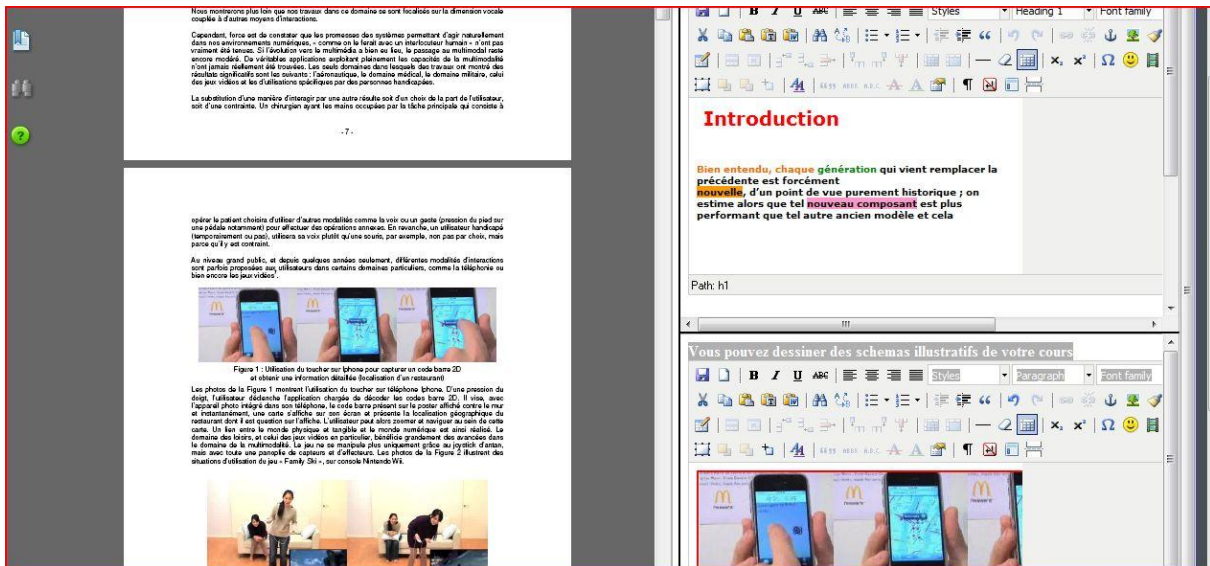
**Figure II.1: processus d'adaptation [12]**

Le processus d'adaptativité commence par la connexion de l'utilisateur à la plateforme, si l'utilisateur est connecté pour la première fois alors aucun style d'apprentissage n'est affecté par défaut. L'activité de cet utilisateur est alors tracé par le service d'observation (1), ce service évalue le nouveau style d'apprentissage et les préférences associé à cet utilisateur, le services de mise à jour du modèle utilisateur (contenant les styles et les préférences) récupère ces préférences (2) et met à jour le modèle utilisateur (3). Les services d'adaptativité de chaque outil reçoivent alors le

modèle utilisateur courant (4) et déterminent les actions adaptatives à effectuer sur le comportement de la plateforme (5), finalement le service d'adaptation met à jour les outils et leurs configurations (6).

**I.2. Exemple d'adaptation utilisateur :**

La Figure suivante présente l'espace personnel d'un étudiant au style visuel, (ici la vue du support de cours). Cet espace contient une section wiki en haut à droite pour que l'étudiant puisse prendre note pendant le cours avec les couleurs préférées, les lettres majuscules etc. et en bas à droite une section wiki où l'étudiant puisse faire des schémas illustratifs à son cours.



*Figure II.2 : Support de cours adapté à un étudiant de style visuel [12 ]*

La figure II.2 montre un espace de communication de type forum adapté à un apprenant visuel.

On remarque la présence d'outils web2.0 adapté ainsi que les différentes couleurs et limitations des espaces qui aident l'apprenant à mieux appréhender ces sujets.

Bonjour Mr Etudiant Test votre style est ( Visual )

Mon espace Cours Forum News Rss Blog Agenda Podcast Wiki Quiz

**E-Learning Adaptive Forum** 8 topics, 15 messages

New topic

Forum	Topics	Messages	Last Message
<b>Discussion A propos des cours</b>			
<a href="#">Cours .NET</a> Cours .NET	4	10	<a href="#">A quoi ca sert netbeans</a> 17 days ago by johndoe
<a href="#">Cours J2EE</a> Cours J2EE	3	4	<a href="#">J2EE</a> 24 days ago by tarzanman
<b>Discussions de remue meninges</b>			
<a href="#">Resolution des TDs</a> Resolution des TDs	1	1	
<a href="#">Travaux pratiques .NET</a> Travaux pratiques .NET			

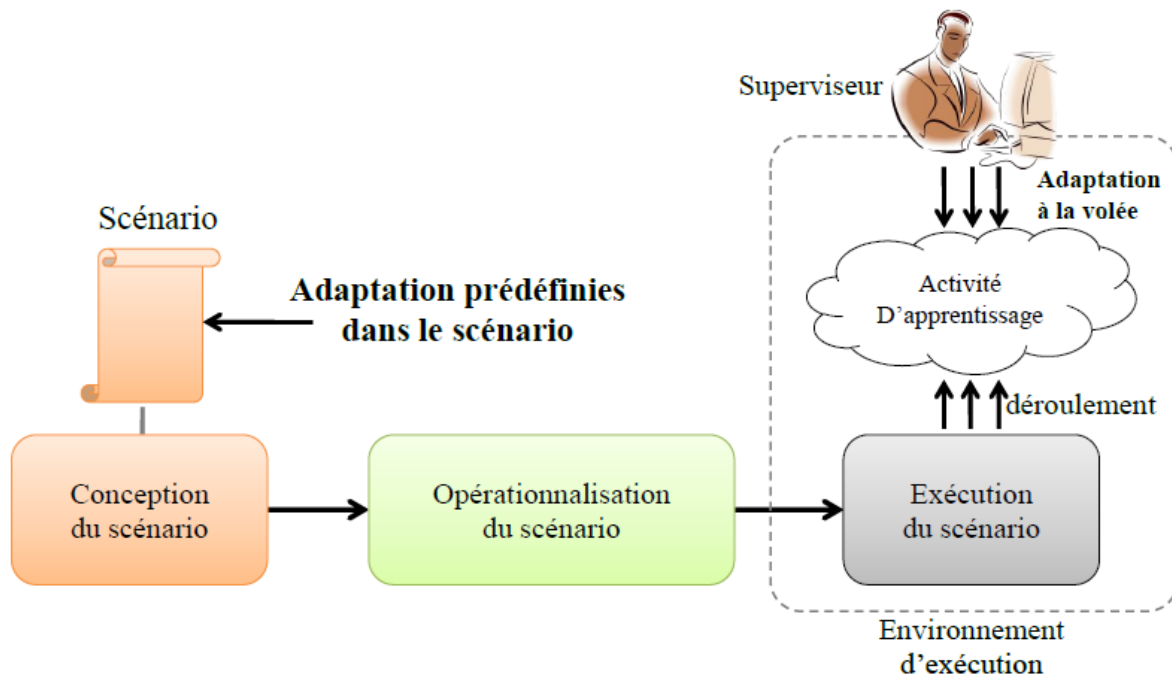
*Figure II.3: Forum adapté au profil étudiant [12]*

Toujours au stade de prototypage et de tests, seule la génération automatique des services adaptés à des apprenants de style visuels est implémentée. Les autres styles sont en cours de réalisation. Les tests réalisés jusqu'à maintenant sont concluants et les apprenants apprécient le fait qu'ils n'ont pas le même affichage que leurs collègues.

## II. Quelques types d'adaptation [13] :

### ❖ Adaptation prédéfinie :

L'adaptation prédéfinie ou adaptation par modélisation avancée consiste à modéliser des alternatives directement dans le scénario. Les adaptations prédéfinies sont spécifiées lors de la phase de conception du scénario comme le montre la figure 3. Il s'agit le plus souvent de règles sur lesquelles s'appuie le système pendant l'exécution du scénario pour personnaliser les parcours, les contenus et les services proposés aux participants.

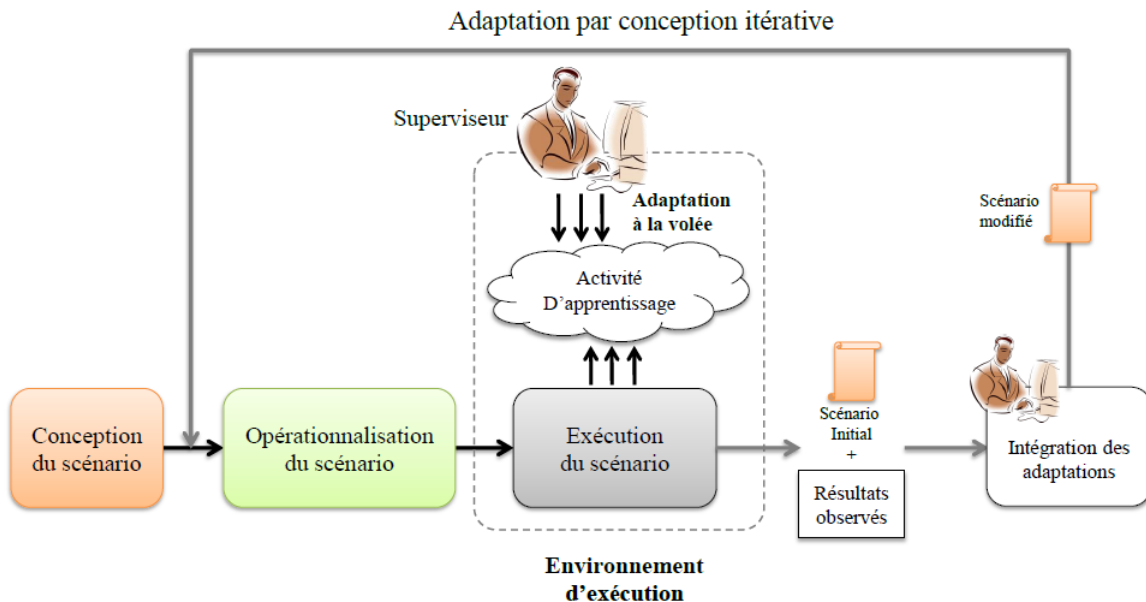


*Figure II.4 : Positionnement de l'adaptation prédéfinie dans le cycle de vie d'un scénario [13]*

#### ❖ Adaptation par conception itérative

L'adaptation par conception itérative est une approche descriptive qui consiste à spécifier les adaptations durant l'exécution du scénario.

La différence entre ce type d'adaptation et l'adaptation prédéfinie réside dans le fait que les adaptations ne sont pas définies au même moment. Dans l'adaptation par conception itérative, on spécifie les adaptations durant l'exécution du scénario. Ce n'est qu'une fois l'exécution terminée que l'on intègre les adaptations au scénario. Celles-ci seront alors prises en compte dans les prochaines exécutions de ce scénario. Les adaptations sont définies et intégrées à chaque itération du cycle de vie du scénario. Autrement dit, quand le superviseur observe une situation imprévue, il décrit immédiatement (pendant l'exécution) les modifications qui devraient être apportées au scénario sans affecter son exécution (ré-itération de l'étape de conception après l'exécution). La figure 4 positionne ce type d'adaptation dans le cycle de vie du scénario.



**Figure II .5 Positionnement de l'adaptation par conception itérative dans le cycle de vie d'un scénario [13]**

On s'inspire ainsi de la façon dont procède l'enseignant dans sa classe, lorsqu'il note les améliorations qu'il pourrait apporter à son cours pour les prochaines séances. Ce type d'adaptation permet d'améliorer et d'affiner le scénario au fil des exécutions, mais reste limitée, car ne permettant pas de répondre à la problématique d'adaptation à la volée.

### Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre quelques exemples de l'adaptation des plateformes de formation, et la problématique de l'adaptativité des EIAH aux styles d'apprentissage.

De cette problématique nous avons présenté une approche proposée par des experts afin d'offrir un apprentissage adapté à l'apprenant soutenue par un exemple.

Ensuite on a signalé quelques types d'adaptation comme l'adaptation prédéfinie et l'adaptation par conception itérative.

# **Chapitre III :**

# **Le cartable électronique**

**Introduction :**

Le cartable électronique qui représente une petite révolution dans le monde pédagogique est un logiciel d'apprentissage adapté pour tous les âges et tous les niveaux d'études ainsi qu'à toutes les personnes concernées de près ou de loin par le parcours pédagogique de l'apprenant.

L'ambition du projet « cartable électronique » est de contribuer à l'émergence de nouvelles pratiques pédagogiques, grâce à l'introduction d'un usage personnalisé et collaboratif des technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE).

Dans ce chapitre on abordera brièvement les éléments composants le cartable électronique, et on parlera de ses fonctionnalités, objectifs et inconvénients ainsi que d'autres éléments.

**I- Définition :[14]**

Sous des appellations diverses : cartable électronique, manuel virtuel, e-cartable... et inventé par Christian Martel en 1999, le concept de cartable électronique suggère l'intégration des TICE (Technologies de l'Information et de la communication pour l'Enseignement) au cœur de l'activité pédagogique. Il s'agit d'offrir aux apprenants et aux enseignants un accès aux ressources éducatives en classe et en dehors de la classe.

Le cartable électronique est un environnement numérique de travail (ENT) ou un espace mémoire personnel réservé aux apprenants, à leurs enseignants et éventuellement aux parents, et accessible depuis n'importe quel point du réseau, par exemple en cours ou en dehors des cours pour continuer leur travail pendant leurs heures libres.

Chaque apprenant dispose d'un code d'accès associé qui lui ouvre son cartable personnel. Il y retrouve son environnement informatique personnel : accès aux logiciels couramment utilisés et partagés sur le réseau, fichiers et documents privés et a accès à l'ensemble des ressources et des services numériques en rapport avec son activité.

L'espace numérique de travail est composé d'un socle et de services numériques. Le socle de l'ENT est chargé d'orchestrer les services numériques, de les présenter de manière structurée et cohérente, et fournit à ces derniers un certain nombre de

fonctionnalités communes de bas niveau (annuaire, identification et authentification des usagers, personnalisation des services offerts...etc.).

Faisant partie intégrante des cartables électroniques, les TICE (Technologies de l'Information et de la communication pour l'Enseignement) est simplement le fait de l'introduction de l'informatique dans l'éducation.

L'ordinateur et Internet sont bien sur les principales ressources de l'information qui seront utilisées et parfois d'autres ressources pédagogiques multimédia.

## II- Fonctionnalités du cartable électronique :

L'utilisateur, enseignant, étudiant ou personnel de l'Université, dispose d'un accès à distance à divers services contenu dans le cartable électronique.

il s'agit de rassembler toutes les fonctions disponibles dans un « portail personnalisé » adapté aux besoins de chacun : bureau numérique (annuaire, espace de stockage, agenda, outils bureautiques...), outils de communication (courriel, accès Internet...), services de vie scolaire (emploi du temps, notes, absences, information administrative...), services pédagogiques et documentaires (ressources pédagogiques, dictionnaires et bases de données, outils de création, de publication et de collaboration...).en détails, ces services sont plus principalement :

- des services de communication (mails, chat et forums) permettant aux usagers d'échanger des messages ou d'entrer dans des discussions avec des groupes, communautés virtuelles définies au préalable.
- un serveur de documents qui permet le stockage, la consultation, la publication et l'envoi d'informations que les utilisateurs reçoivent dans leur espace de publications de groupe ou dans leur casier personnel et qu'ils peuvent incorporer, s'ils le souhaitent, dans leur cartable. les formats des documents stockés peuvent être différents: .doc, HTML, XML, PDF, ...
- des “organiseurs” tels que l’“emploi du temps” qui permet aux apprenants de connaître les horaires des cours et les programmes de travail et aux enseignants les disponibilités réciproques.
- des outils de travail coopératif et de communication directe pour entrer dans les différentes formes de travail en groupe. En effet, le portail éducatif vise, spécifiquement, à tenir compte des communautés auxquelles les différents acteurs appartiennent que ces dernières soient “institutionnelles, culturelles, sportives, familiales ou organisationnelles” puisque les usagers du portail peuvent créer des groupes en fonction de divers centres d'intérêt en en définissant la politique.
- Des outils divers pour permettre un meilleur rendement, de l'aide et faciliter le travail pédagogique comme : un moteur de recherche pour rechercher des

informations, une assistance pour l'aide, une personnalisation graphique de l'environnement, un album photo, un carnet d'adresses, une visioconférence – audioconférence, un agenda personnel...etc.

### **III – Usages du cartable électronique :**

La particularité du cartable électronique est d'offrir des espaces de mutualisation et de construction de savoirs. Ses nombreux usages et avantages impliquent l'intégration de nombreuses innovations, et nous rappelle beaucoup les principes de la notion de « Knowledge Management », c'est-à-dire la gestion de connaissances, utilisé en entreprise. Ces principes sont comme suit :

- Améliorer le travail coopératif.
- Produire et diffuser du savoir.
- Gérer la connaissance.
- Animer des communautés virtuelles d'enseignants (berceau de l'innovation).
- Utiliser des « groupwares », des outils de travail collaboratif.
- Capitaliser les expériences du terrain et observations des pratiques pédagogiques.

#### **III-1 : Pour les enseignants :**

- bâtir simplement des plans de travail présentant les objectifs fixés à l'apprenant, les ressources électroniques qu'ils mettent à leur disposition en utilisant la version électronique du cahier de texte.
- Coopérer avec ses collègues de l'établissement où il exerce, ou des établissements distants (réunir facilement leurs classes avec possibilité de réaliser des travaux en commun comme des séminaires, porte ouverte à une diversité des pratiques pédagogiques).
- Offrir à l'enseignant des contenus didactiques de bonne qualité qu'il pourrait retravailler à sa guise pour assurer par exemple une pédagogie différenciée.
- favoriser les échanges avec la famille, avec l'élève, rendre plus explicite la manière dont ils travaillent en créant et en diffusant les supports qu'ils utilisent pour pouvoir consacrer plus de temps à la pédagogie et moins à la technique.

#### **III-2 : Pour les apprenants :**

- pouvoir consulter les notes et appréciations en accédant facilement aux informations concernant le cahier de texte, le carnet de correspondance ou le relevé de notes, et pouvoir communiquer avec les enseignants (ceci est valable aussi pour les parents de jeunes apprenants).
- pouvoir retrouver simplement les documents produits par les enseignants à leur intention.

- se familiariser avec les modes d'échange et de travail en ligne, permet le transport, la conservation et le rangement des documents circulant entre l'école et le domicile

**III-3 : Pour les autres parties :**

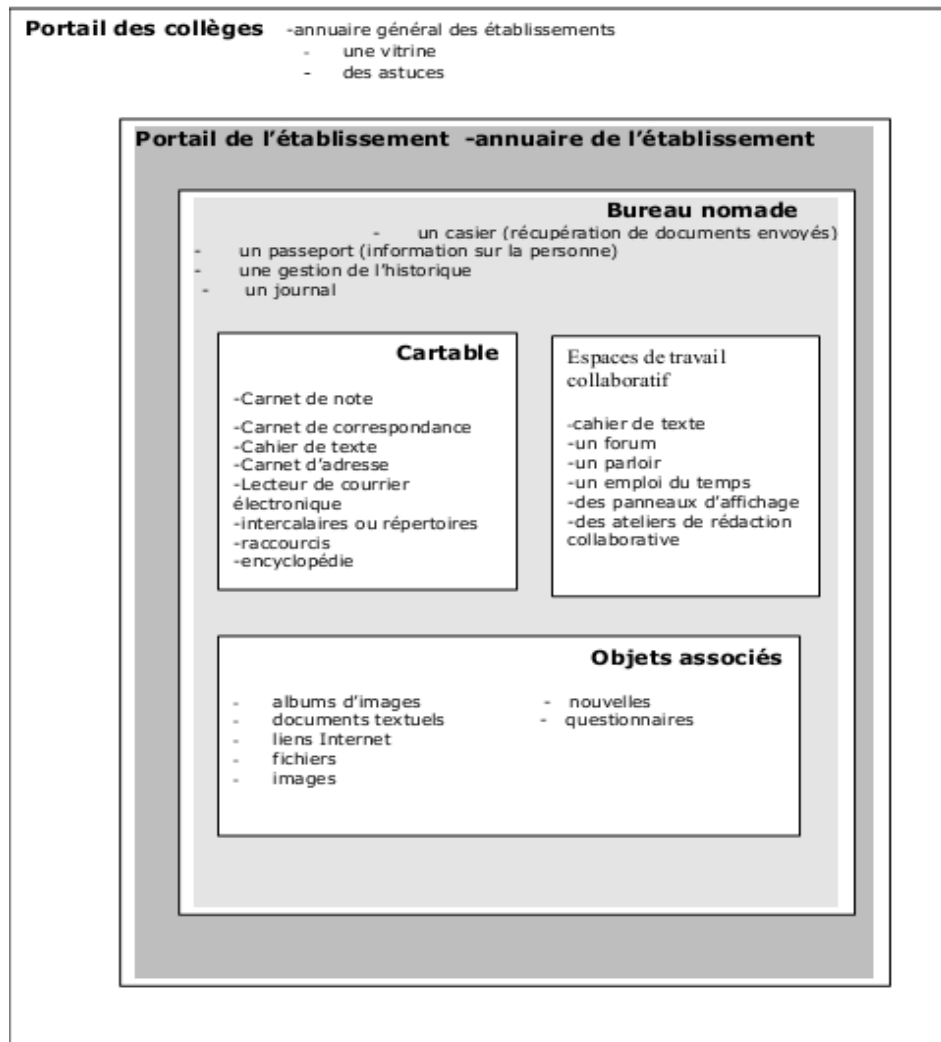
- Personnel administratif et technique des établissements : le bon suivi de la scolarité en toute facilité.
- Les partenaires du système éducatif : éditeurs de contenu, outils et service à l'instar des manuels scolaires.

**IV- Composition et caractéristiques de la plate-forme du cartable [15]:**

Le cartable électronique doit être un espace convivial, simple à utiliser et qui ne demande pas d'efforts de compréhension ou un temps d'adaptation considérable.

Il doit permettre à l'apprenant et à l'enseignant de s'exprimer pleinement sans contrainte, et disposer de multitude d'outils qui rendent facile, pratique et agréable le travail pédagogique.

La figure suivante nous montre le schéma de la structure des outils d'un cartable électronique standard. Il comporte un certain nombre d'outils et de services, accessibles à l'utilisateur par une interface unique personnalisable : son bureau nomade (ou webtop).



*Figure III.1 : structure des outils du cartable électronique*

Le schéma ci-dessus fait la description structurelle de la plate-forme du cartable électronique, cette combinaison garantit la liberté de la collectivité et des établissements scolaires dans les choix des logiciels à développer et les solutions réseaux qu'ils veulent mettre en place.

#### **Description structurelle de la plate-forme :**

- Architecture physique : des serveurs d'établissement clients d'un serveur central utilisant « l'Internet Protocol ».
- Architecture logicielle : l'application est développée à partir de logiciels libres. Elle s'appuie sur un serveur d'application ZOPE (<http://www.zope.org>) qui est un environnement de développement d'applications Web. Il permet en particulier la publication d'objets et pas seulement de pages HTML ou XML. Parmi ses principes on trouve :

- La publication d'objets, stockés dans la base de données d'objets de Zope (ZODB)
- La programmation modulaire.
- La sécurité.
- L'intégration des standards :
  - Synchronisation avec le serveur LDAP
  - XML, HTML,
  - WebDav

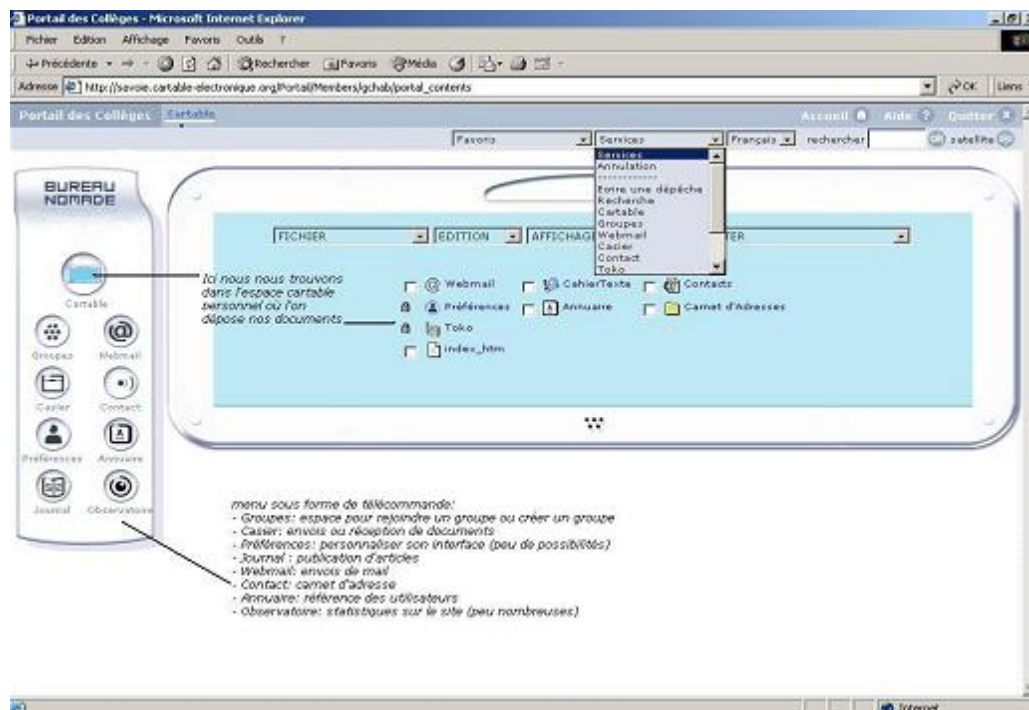
Le socle de base du cartable se décompose en plusieurs couches superposées : le déploiement, la sécurité, la gestion des utilisateurs, le stockage, la gestion de contenus. Le travail collaboratif étant au cœur du projet, s'y ajoute nécessairement une couche de services de base du CSCW « Computer Supported Collaborative Work » (travail collaboratif assisté par ordinateur), ce service est composé de plusieurs outils :

des outils de coordination (un moteur de workflow orienté activités, un agenda partagé), des outils de gestion de groupes (création de politiques pour l'affichage, pour les rôles et permissions associées, pour la publication, pour l'inscription de nouveaux membres, etc.), des outils collaboratifs de production (un outil de création de commentaires sur tout objet, un outil de rédaction collaborative) ainsi que des outils de communications synchrones ou asynchrones (chat et forum en sont des exemples).

#### **Composants du dispositif :**

- Un portail des collèges : traduit la dépendance réciproque classique des établissements au niveau départemental à travers des services communs (annuaire général des établissements et coordonnées de tous les interlocuteurs)
- Un portail d'établissement : base d'appartenance des acteurs, référence pour les enseignants, élèves, parents pour toutes les questions relatives à la pédagogie et pour les problèmes administratifs.
- Un bureau nomade : lieu où sont regroupés les services variant selon les rôles de chacun (élève, enseignant, parent...).

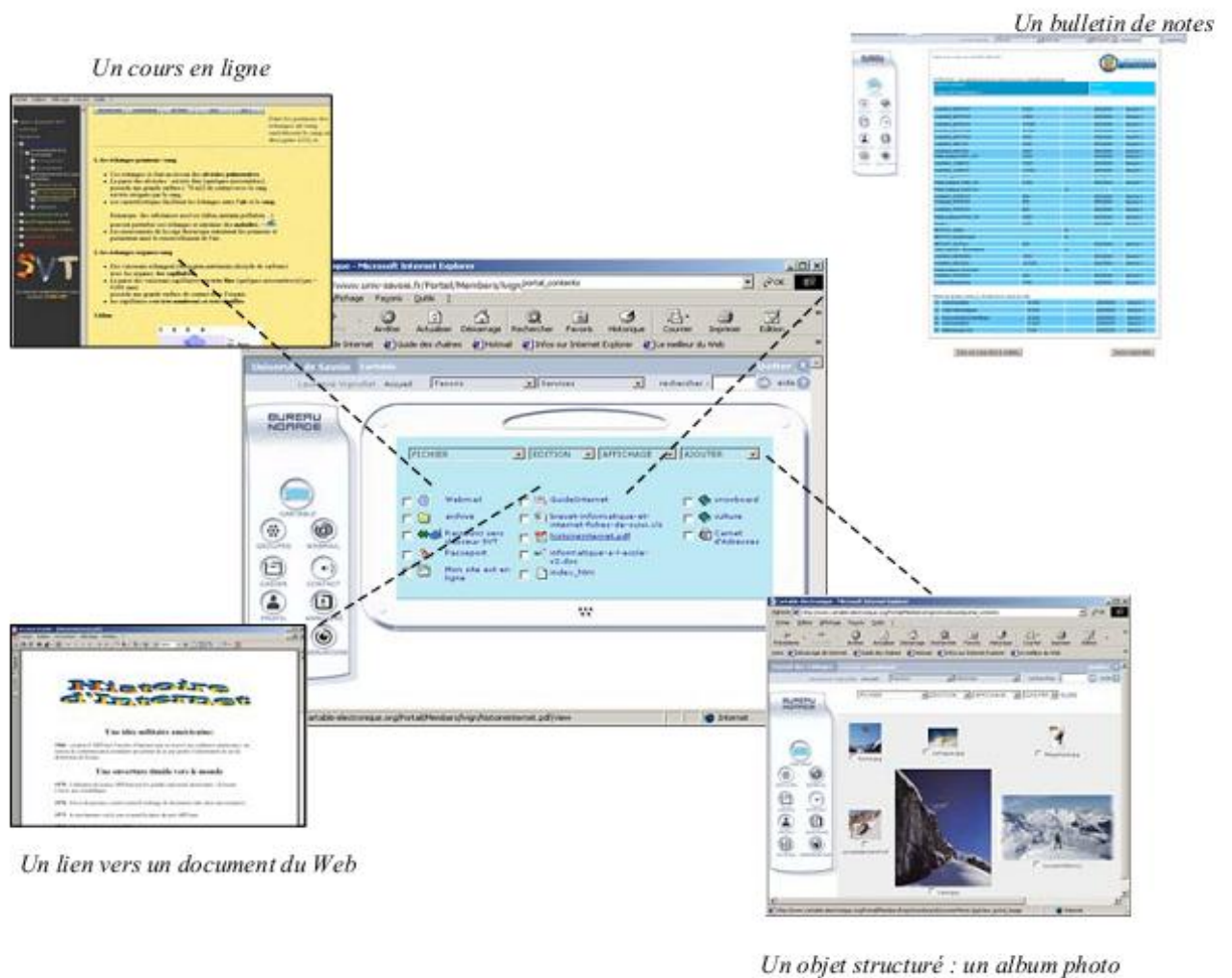
La figure suivante montre l'interface du cartable électronique qui représente l'espace personnel de l'individu après identification c'est-à-dire le bureau nomade.



*Figure III.2 : Le bureau nomade*

La figure suivante représente une illustration d'un cartable électronique avec quelques objets et services qu'il fournit aux apprenants comme :

- Des exercices, des notes de cours, des propositions de solution, etc.
- Des objets structurés : un album photo, des liens annotés, des nouvelles, des questionnaires, des raccourcis, etc.
- Des documents issus de certains services utilisés : des fichiers attachés à certains mails, des bulletins de notes, etc.
- Les services eux-mêmes : moteur de recherche, Web Mail, annuaire, gestion de contacts, etc.



**Figure III.3: Le cartable avec différents objets et services**

L'utilisateur a la possibilité de rajouter des objets dans son cartable et les organiser. Pour cela, il peut bien sûr créer un objet, modifier un objet, le visualiser, changer son nom, s'approprier un objet qu'il aurait trouvé ailleurs en l'important dans son cartable, s'approprier de la même manière un service qui lui semble intéressant.

#### **V- les objectifs du cartable électronique :**

Le « cartable électronique » est un outil personnel destiné à chaque élève. Mais c'est sous le contrôle et par la médiation de l'enseignant que s'effectuent les apprentissages. Il s'agit de développer des ressources pédagogiques dont l'objectif est d'optimiser l'usage des TICE a fin d'aider à mieux enseigner et à mieux apprendre.

Afin de proposer un environnement numérique de travail qui répond le mieux possible aux besoins des utilisateurs, formateurs et apprenants, mais aussi acteurs de la sphère socioculturelle (parents, administration des établissements, partenaires culturels), le cartable électronique tente au-delà des fonctionnalités et services offerts de fournir de grands objectifs pour faire évoluer le travail pédagogique et faire débiter une nouvelle ère. Parmi ces objectifs :

**1- Favoriser la mise en œuvre d'une pédagogie, quelle qu'elle soit :**

Il s'agit d'offrir la possibilité d'adapter les usages des outils collaboratifs, en respectant les prescriptions méthodologiques. Cela revient à mettre à disposition des outils collaboratifs et à permettre la définition de différents scénarios d'usage de ces outils.

**2- Favoriser le travail de groupe, les échanges et la communication :**

Les scénarios pédagogiques collaboratifs peuvent faire intervenir des nécessités de communication de toutes sortes : synchrone à distance, asynchrone à distance, synchrone côte à côte.

L'objectif est donc de fournir des outils de communication et d'échange adéquats permettant de prendre en compte ces situations. Ces outils doivent être couplés à des espaces de travail partagés, chacun pouvant être dédié aux activités d'un groupe particulier.

Ces espaces de groupe représentent l'espace virtuel où tous les membres d'un groupe se « rencontrent » pour réaliser des activités conjointes.

Ainsi, les outils et les contenus mis à disposition d'un groupe, mais aussi son organisation, peuvent être spécifiques à la réalisation des activités de ce groupe.

**3- Favoriser l'appropriation de l'environnement :**

Les utilisateurs de l'environnement doivent pouvoir agir sur lui, dans le but de l'adapter aux activités conjointes qu'ils mènent. L'environnement doit donc être flexible, c'est à dire adaptable par les utilisateurs eux-mêmes.

Par ailleurs, les usages collaboratifs ne se développeront que si les utilisateurs se sont appropriés a priori l'environnement pour eux-mêmes. Pour cela, il faut qu'il soit un support à la réalisation de leurs tâches individuelles. Notamment, il doit leur permettre d'en personnaliser l'interface, mais aussi de gérer leurs documents et outils personnels, de s'approprier tout type de contenus, de les modifier, de les échanger. Les utilisateurs doivent également pouvoir communiquer facilement et en particulier, être au courant de ce qui se passe dans les communautés auxquelles ils appartiennent.

**4- Favoriser la réutilisation de contenus et services existants :**

Il s'agit de permettre la réutilisation de supports déjà produits et de considérer le Web comme une source d'informations.

L'environnement doit donc offrir la possibilité d'intégrer tout type de contenu et permettre l'interopérabilité avec d'autres environnements éducatifs, en supportant des normes de représentation (XML et en particulier RDF, RSS, LOM, IMS-LD) et des protocoles standardisés (OAI, SOAP, XML-RPC).

#### **VI- Les inconvénients du cartable électronique [16]:**

De nombreuses difficultés techniques et matérielles ont été signalées par beaucoup d'utilisateurs (quasiment l'unanimité) après les premières expériences du cartable, le plus souvent au prix d'importants efforts surtout de la part des enseignants, et les freins évoqués sont, apparemment, plus techniques (ou matériels) que pédagogiques.

Apparemment, les enseignants se sont heurtés à des obstacles majeurs liés aux représentations des TICE, du cartable électronique au sein de l'établissement, de la pédagogie et de leur métier. Parmi ces représentations, celles portant sur les différents types d'environnements ont posé problème aux enseignants du fait que ces environnements sont en tension et entrent parfois en contradiction.

Sont évoqués :

- La lourdeur de l'outil et le manque d'assistance technique et de l'expertise de la maintenance, ce qui pousse les utilisateurs à « abandonner » par découragement.
- Le manque de formation ou d'accompagnement des enseignants et des équipes pédagogiques (malgré les efforts d'accompagnement de la mission TICE).
- La difficulté à maîtriser un outil riche et complexe : manque de simplicité et difficultés à s'adapter avec le cartable. l'apprentissage du dispositif apparaît comme compliqué aux enseignants car la masse d'information divulguée en formation est énorme et les fonctionnalités nombreuses. Et ce handicap concerne également les élèves.
- Le manque de temps : la perte de beaucoup de temps en organisation matérielle, en dépannage... d'où des découragements.
  
- Le manque d'engagement : Quelques enseignants seulement ont été engagés dans la « classe cartable ». Ils souhaiteraient généraliser cette expérience à un ou plusieurs niveaux de classe.
- Le coût élevé des matériels informatiques est un obstacle à la généralisation (donc ce n'est pas tout le monde qui peut « s'offrir » un cartable électronique).
- De nouveaux rapports : d'après les premières expériences certains enseignants ont été confrontés à de nouveaux rapports avec les apprenants. Ils ont dû faire face à certaines situations de rapprochement ou de familiarité auxquelles ils n'étaient pas préparés. Il semblerait que l'élève à travers la messagerie soit plus

à l'aise pour communiquer et franchir certaines limites peu tolérées auparavant dans le cadre d'un enseignement traditionnel.

- L'ergonomie du cartable : l'interface du cartable ne convient pas à tous les enseignants, n'hésitant pas à dire qu'elle a été prévue pour des universitaires et non pour des élèves.
- Multiplication de problèmes techniques : comme des problèmes de connexions et des problèmes de configuration, ou même la possibilité d'un bug ; ce qui provoquent également des découragements et des abandons.

## VII- Composantes systémiques du cartable électronique[13] :

Au-delà des solutions techniques et matérielles envisagées pour l'accès aux ressources, la notion de cartable électronique recouvre en fait quatre modalités de mise en application.

Ainsi le cartable électronique est un élément d'un dispositif qui peut se schématiser en quatre étages qui sont quatre systèmes distincts et réciproquement dépendants entre eux :

### 1. Le manuel électronique et les ressources électroniques :

C'est l'ensemble des ressources propres à une discipline pour une année. Elles peuvent provenir d'éditeurs, de sites pédagogiques, de mutualisation entre enseignants ...

### 2. Le cartable électronique :

Est à la fois l'espace contenant ces ressources et les fonctions transversales à l'ensemble de ces ressources (moteur de recherche, agenda, suivi des parcours de l'élève, espace privé de l'élève/espace ouvert...).

Le cartable est « réel » quand il s'agit d'un outil nomade (tablette, portable, PDA ...). Il est « virtuel » s'il est localisé sur le web, mais il nécessite alors au moins deux écrans de lecture : un en classe et un au domicile.

### 3. La classe électronique:

C'est la mise en réseau des cartables au sein d'une classe. Elle permet les échanges d'informations entre le cartable de l'enseignant et les cartables des élèves. Elle permet également le contrôle par l'enseignant des cartables des élèves.

### 4. L'établissement électronique ou plate-forme :

C'est l'outil logiciel qui propose d'organiser l'intranet d'un établissement scolaire. Un très grand nombre de ces outils ont été développés. Ils permettent avec plus ou moins de contraintes de faciliter les échanges entre les enseignants, les élèves, éventuellement l'administration de l'établissement scolaire et les parents d'élèves.

**VII– Exemple de cartable électronique : « NERO » le cartable électronique de Savoie (France) :**

NERO est un environnement numérique de travail qui est une convention entre l'inspecteur de l'académie et la société PENTILA pour expérimenter le cartable électronique de Savoie conçu en 1999 et déjà déployé sur l'ensemble des collèges au niveau du premier degré.

A la différence du collège, ce sont des classes qui sont inscrites et non des élèves dans cette expérimentation du cartable NERO.

Le schéma suivant montre des fonctionnalités diverses de ce cartable qui répondent à un cahier des charges élaboré par les enseignants du second degré et répondant à des problématiques de collège.

Son objectif est de faire travailler ensemble toutes les écoles concernées en s'affranchissant des contraintes géographiques par les fonctionnalités de l'Internet

Les fonctionnalités retenues pour l'école peuvent se regrouper en deux grands domaines :

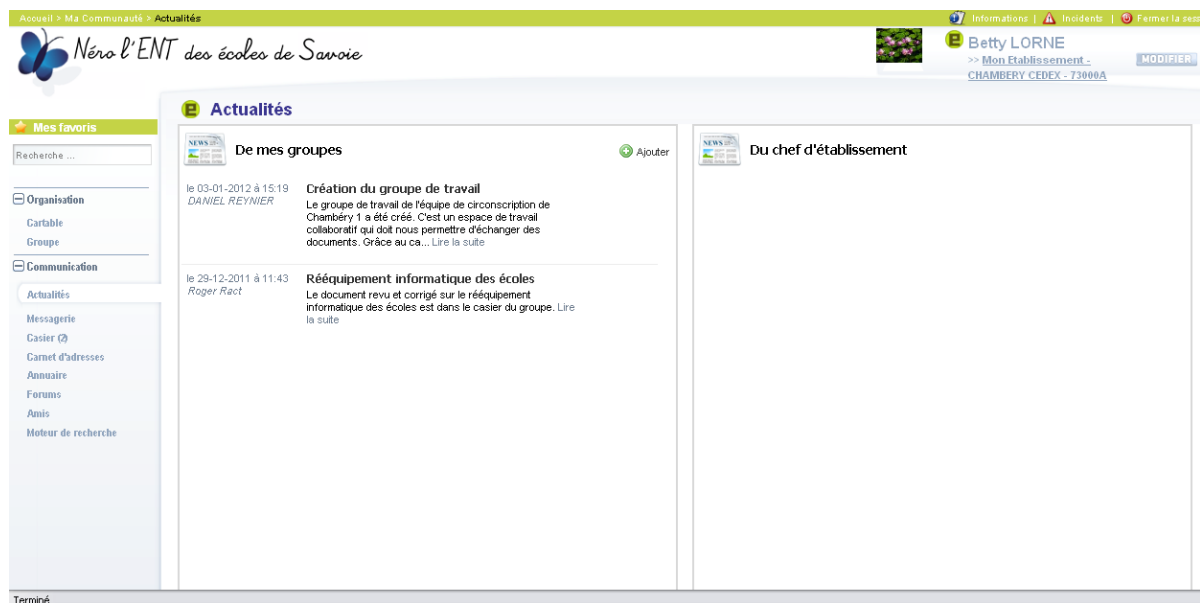
- Gestion des documents : cette partie s'occupe de l'organisation des documents stockés dans mes documents.
- Communication : La partie Communication comporte les outils pour communiquer (messagerie, mes amis, le casier...)



Parmi ces fonctionnalités on retrouve :

- Mes documents (espace nommé cartable dans l'application) : Il s'agit d'un espace de stockage des documents dans lequel l'utilisateur, dans notre cas il s'agit d'une classe qui peut ranger et organiser l'ensemble des fichiers qu'elle souhaite conserver dans NERO et l'espace n'est accessible que par identification (mot de passe). Son objectif est d'offrir un espace de stockage suffisant pour que chacun dispose des ressources en ligne.
- Le casier : permet de déposer tout type de document en direction d'une ou plusieurs classes. Le destinataire aura le choix de récupérer ce document dans son cartable.
- Un service de messagerie : permettant à la classe d'envoyer et de recevoir des messages avec l'ensemble de ses contacts NERO, voire même avec des destinataires externes sur leurs boîtes mail. Elle offre les mêmes fonctionnalités qu'une boîte mail classique.
- L'espace groupe : Il permet la collaboration entre plusieurs classes de la même école ou s'ouvrir à d'autres écoles sur des thématiques communes. L'initiateur du projet peut donner un droit d'accès à un ou plusieurs espaces partagés : chacun constituant un groupe. Les membres de chacun des groupes peuvent publier des actualités, partager des documents et discuter sur un forum dans cet espace. Ces groupes peuvent être ouverts à tous les utilisateurs ou bien limités à quelques utilisateurs qui doivent bénéficier d'une autorisation.
- L'annuaire : qui est constitué de l'ensemble des comptes des différents utilisateurs.
- Le Forum : C'est un espace d'échanges libre entre les différents membres d'un groupe.
- Mes amis : Ouvre l'accès au chat. Pour permettre aux élèves de construire progressivement une attitude responsable et critiques face aux informations véhiculées par les réseaux sociaux.
- Les actualités : La gestion de cette partie est exclusivement réservée aux adultes : Les informations qu'elle contient sont liées au profil de chacun des utilisateurs : Enseignants, formateurs administratifs ...
- Un moteur de recherche : Il s'agit d'un véritable moteur de recherche grâce auquel l'utilisateur peut rechercher les dossiers ou les fichiers dont il dispose dans l'espace de stockage offert par NERO et permet de retrouver n'importe quel mot-document dans son espace.

L'image suivante montre la page d'accueil du cartable NERO après identification avec les actualités de tous les groupes, et un menu offrant diverses fonctionnalités d'enregistrement, d'édition, d'insertion...etc.



*Figure III.4 page d'accueil du cartable NERO*

### **Conclusion :**

Le projet « cartable électronique » bien qu'il soit très ambitieux, et bien qu'il offre énormément de fonctionnalités permettant de simplifier le travail pédagogique, il a tout de même déçu par beaucoup de défauts qu'il possédait et qui ont été dénoncés par les utilisateurs notamment les enseignants.

Mais il est à noter que de constantes améliorations sont apportées aux défauts du cartable pour le relancer et le rendre plus facile à utiliser. Et de nouvelles fonctionnalités plus performantes sont rajoutées pour plus d'efficacité dans l'enseignement et la communication, et le succès du cartable électronique se fait toujours attendre.

# Chapitre IV :

# Conception

## Introduction

Tout au long des chapitres précédents, nous avons présentés les éléments qui représentent les fondements pouvant contribuer à la conception informatique et à la réalisation d'un espace numérique de travail, à savoir : la typologie des EIAH, les différents types de cartables électroniques et les techniques d'adaptation d'un EIAH.

Dans le présent chapitre, nous présentons un système de gestion d'un cartable électronique développé dans le but d'adapter le contenu de ce dernier au profil de l'apprenant.

### I. Principales fonctionnalités

Le cartable électronique permet aux apprenants de s'inscrire, et de bénéficier des cours disponibles selon leurs profils. L'enseignant gère le profil de chaque apprenant, et suit son évolution afin d'adapter le cartable électronique aux apprenants.

Dans le cartable électronique, chaque acteur humain (enseignant, apprenant) dispose d'un espace de travail sous forme d'une interface (accessible via un mot de passe et un login) regroupant un ensemble d'outils propres à son profil. Le cartable électronique dispose de nombreuses fonctionnalités :

#### ❖ Espace enseignant :

L'enseignant est chargé :

- De construire les cours
- De développer des exercices : Questions à choix multiples
- De consulter le profil des apprenants
- ...

#### ❖ Espace apprenant :

- Accès aux cours.
- Accès aux différents exercices proposés
- Découverte des contenus.

### II. Problèmes et Objectifs

Pour permettre aux étudiants en informatique d'améliorer ou corriger leurs connaissances, le cartable électronique apparaît comme un outil qui convient à cet objectif, mais le problème réside dans l'adaptation de son contenu par rapport aux profils des apprenants.

Face à ce problème, Les objectifs du système proposé sont :

- ❖ Proposer des documents et des devoirs à chaque apprenant.
- ❖ Adapter le contenu du cartable électronique au profil de l'apprenant
- ❖ Tester le progrès de l'apprenant en évaluant ses connaissances et en prenant en considération son historique, ses difficultés, ...etc

### III. Architecture du système

Pour résoudre le problème présenté dans la section précédente, nous proposons d'utiliser l'historique des activités des apprenants pour déterminer le contenu du cartable de chacun d'eux.

Nous présentons dans ce qui suit l'architecture détaillée du système de gestion d'un cartable électronique où on expliquera les différents modules.

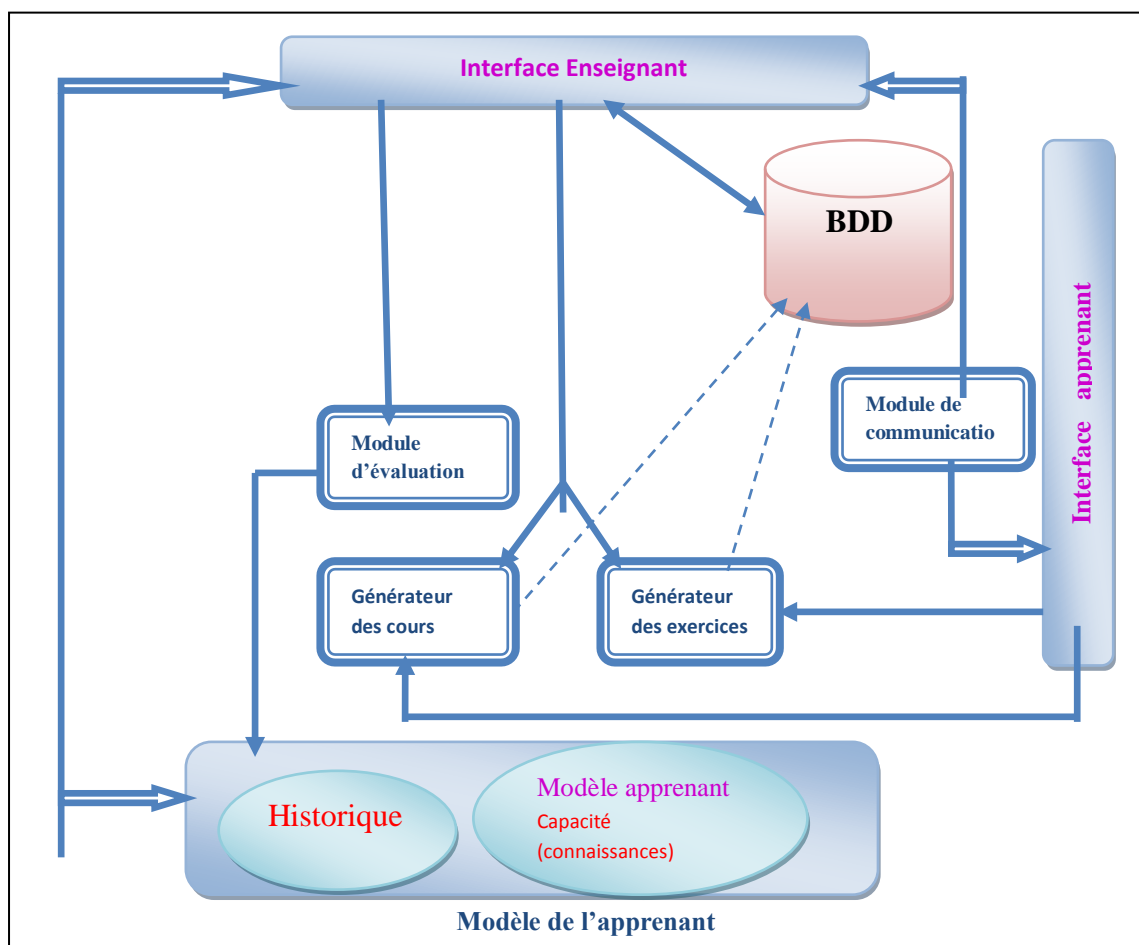


Figure IV.1 Architecture générale du cartable électronique

## IV. Description des modules

### IV. 5.1 L'interface

L'interface est un outil important dans n'importe quel système informatique. Elle joue le rôle d'un intermédiaire dans la communication homme/machine.

Le système du cartable électronique comporte 2 interfaces :

#### ❖ L'interface Apprenant

Permet à ce dernier en fonction de ses besoins de suivre un apprentissage progressif et adaptatif. La conception de cette interface est basée sur deux concepts fondamentaux.

- Le premier concerne l'adaptation du contenu du cartable électronique au niveau des apprenants.
- Le second vise la communication entre les apprenants et l'enseignant.

#### ❖ L'Interface Enseignant

Permet de mettre à jour des cours et des exercices, d'envoyer des documents selon les besoins de chaque apprenant et répondre aux questions posées par les apprenants.

### IV. 5.2 Modèle apprenant

C'est au niveau de ce modèle que toute action de l'apprenant est répertoriée après avoir été analysée par l'enseignant.

Le modèle apprenant doit traduire à chaque instant le niveau de connaissances de l'apprenant.

#### IV .5.2.1 Sources d'informations du modèle apprenant :

**Implicites** : Comportement et aptitude de l'élève à résoudre un problème.

**Explicites** : Informations obtenues par un dialogue avec l'élève.

**Structurelles**: Basées sur une évaluation de la difficulté de la matière.

#### IV .5.2.2 Historiques

Les historiques regroupent les actions que l'utilisateur a effectuées dans le système, des concepts abordés ou des documents parcourus. C'est à dire les traces d'interactions entre l'utilisateur et le système.

L'historique permet au système de construire un modèle utilisateur qui sert de base à la détermination des adaptations utiles [17].

**❖ les traces d'interaction**

Nous appelons "trace d'interaction" tout objet informatique dans lequel s'accumulent des données à propos des interactions entre un système informatique et son utilisateur. Dans les EIAH, les traces d'interaction sont des historiques, et des données utilisés pour comprendre la situation d'interaction ou pour assister l'apprenant dans sa tâche.

On peut récupérer ces données à partir de la base de données.

La trace collectée durant la session d'apprentissage peut être organisée dans un modèle afin d'être diagnostiquée, analysée puis exploitée. L'exploitation de ces traces donne des connaissances sur l'activité que nous décidons d'appeler indicateurs d'apprentissage [Bal 08].

**❖ Indicateur d'apprentissage**

Les indicateurs sont obtenus à partir de traces issues des différentes actions de l'apprenant avec le système.

**IV .5.2.3 Représentation du modèle**

Dans cette section, nous allons détailler le modèle apprenant que nous proposons pour le système :

**❖ Caractéristiques du modèle**

**a. La partie profil** est chargée de représenter les informations concernant un apprenant particulier. Elle est composée d'attributs prédéfinis indispensables et communs à tous les apprenants : nom, prénom, identifiant, mot de passe, email.

**b. La partie Capacité** (connaissance) chargée de représenter ou de donner un niveau de connaissance d'un apprenant sur un concept donné qui est obtenue explicitement suite à un test. Les valeurs possibles sont : Faible, Moyen, Expert.

**c. La partie Historique** est chargée de garder la trace de l'état des historiques d'un apprenant en se basant sur des indicateurs de niveau de l'apprenant qui son construit à partir des traces collectées lors de son apprentissage.

Nous proposons de développer dans cette partie l'indicateur de niveau relatif au niveau de connaissance de l'apprenant (faible, moyen, expert).

**IV. 5.3 Modèle du domaine**

Le modèle du domaine est la composante du système qui permet à l'enseignant de connaître ce qui va être enseigné à l'apprenant. Ce modèle est défini par les experts du domaine qui sont dans ce cas l'enseignant. (En se basant sur sa propre conception et son propre point de vue).

**❖ Matière à enseigner** : Pour la réalisation de notre cartable, nous avons choisi le domaine de réseau.

#### IV. 5.4 Le générateur de cours

Le cour est composé d'un enchaînement de paragraphes, constitués de plusieurs définitions et exemples..., dès que l'apprenant demande son cour selon le profil de ce dernier, le générateur se connecte à la base de données et charge le cour en format PDF.

#### IV. 5.5 Le générateur d'exercice

Les exercices sont des questionnaires à choix multiple (QCM).ils varient selon la difficulté associée à chaque niveau, dès que l'apprenant demande son exercice le générateur se connecte à la base de données et affiche la liste des exercices.

#### IV. 5.6 Module d'évaluation

Après avoir conçu le modèle du domaine, l'évaluateur ; étant l'expert du domaine (l'enseignant), doit associé des séries d'exercices qui s'adaptent au niveau de chaque apprenant.

Ce constitue le module principal de notre système, conçu pour permettre d'obtenir des informations pertinentes sur les difficultés et progrès de l'apprenant.

Ces informations peuvent être utilisées pour donner un feed-back à l'apprenant.

Nous avons travaillé sur l'utilisation de deux types de QCM :

- ❖ **Le QCM élémentaire** : où il y a une seule réponse correcte parmi les réponses proposées.
- ❖ **Les questions à réponse binaires de types « VRAI / FAUX »** : L'apprenant doit dire si une proposition est vraie ou fausse.

Après la validation, le système comparera la réponse de l'apprenant avec celle stockée dans la base de données. Si la réponse est juste il y a incrémentation du score.

Le module d'évaluation permet aussi la sauvegarde dans la base de données des performances de chaque apprenant.

##### IV. 5.6.1 L'outil d'évaluation

###### ❖ L'évaluation formative

L'évaluation formative permet aux enseignants d'apprécier l'efficacité des modalités pédagogiques mises en pratique d'une part, et de situer l'apprenant par

rapport aux objectifs de l'apprentissage prédéfinies, tout en cherchant d'apprécier ses difficultés et ses facilités dans son parcours pédagogique.

L'évaluation formative se propose donc de recueillir, au fur et à mesure du déroulement de l'apprentissage, des indications instantanées, aussi variées que possibles, pour que l'enseignant puisse s'assurer que les méthodes et les stratégies d'enseignement mises en pratique et les contenus pédagogiques utilisés sont réellement maîtrisés par tout les apprenant, tout en affirmant la progression harmonieuse de tous les apprenants dans leur apprentissage. Elle se situe dans une perspective pratique de diagnostiquer, d'observer, de réguler et de confronter.

L'évaluation formative a pour objet d'identifier la progression des apprenants, sa fonction régulatrice des apprentissages est primordiale. Elle met en évidence la nécessité d'une intervention différenciée ou d'une réorientation sous forme d'une démarche de régulation d'ajustement et d'adaptation d'où un impact réel sur l'apprentissage d'un apprenant en difficulté.

#### **IV. 5.6.2 La Méthode d'évaluation**

##### **❖ Les questions à choix multiples et les questions dont les réponses sont sélectionnées dans une liste**

Un questionnaire à choix multiples (ou QCM) est un questionnaire dans lequel sont proposées plusieurs réponses pour chaque question. Une ou plusieurs de ces réponses sont justes. Le correcteur bénéficie d'un traitement rapide et facile à automatiser.

L'apprenant ne peut pas donner des réponses personnelles et peut choisir ses réponses au hasard. De plus, il n'a pas à justifier sa réponse.

#### **IV. 5.7 Module de communication**

Le module de communication permet l'interaction entre les apprenants et la communication avec l'enseignant. Il permet d'afficher les différentes interactions durant les séances d'apprentissage. Ce module contient le forum et la boîte aux lettres.

##### **❖ Le forum**

Le forum est un lieu d'échange d'information et de stockage permettant aux membres de communiquer entre eux par des questions et des réponses par exemple :

- Poster des messages qui seront accessibles à l'ensemble des apprenants.
- Répondre aux messages déjà postés et ainsi engager une discussion sur un sujet donné.
- Commentaires sur les documents postés

❖ **La boîte aux lettres**

C'est une messagerie interne simplifiée, Chaque apprenant peut trouver les messages ou les documents envoyés par son enseignant dans cet espace, mais l'apprenant est le seul ayant le droit d'accéder à cet espace individuel.

**IV. 6 Les Acteurs du cartable**

Le cartable implique deux principaux Acteurs :

1. L'Enseignant
2. L'Apprenant

❖ **Spécification des tâches :**

Le tableau suivant illustre les tâches associées pour chaque acteur de notre application.

Acteurs	Tâches
<b>Enseignant</b>	T0 : Identification T1 : mise à jour des cours T2 : mise à jour des exercices T3 : Mise à jour des énoncés de QCM T4 : Utilisation de la boîte aux lettres.
<b>Apprenant</b>	T5:Inscription T6:Identification. T7:Consultation des cours. T8:Consultation des exercices. T9 : résoudre des exercices T10:Utiliser la boîte aux lettres.

❖ **Spécification des scénarios :**

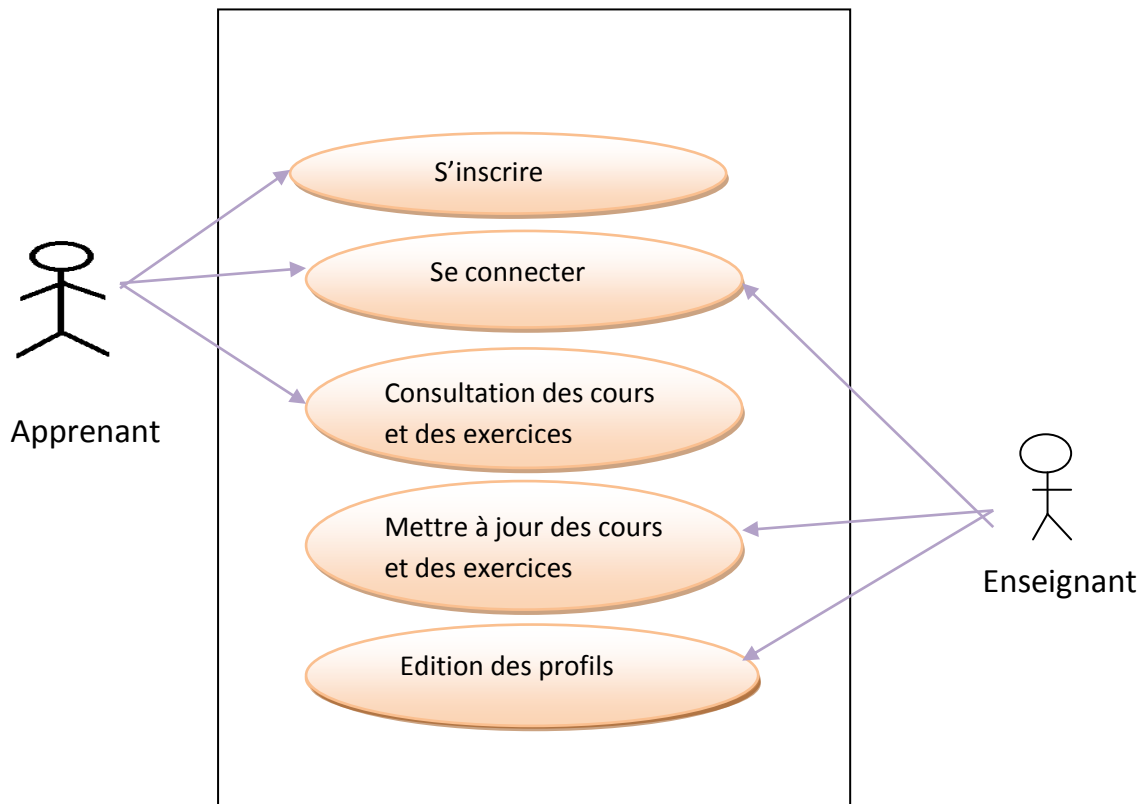
Acteurs	Taches	Scenarios
	T0 : Identification	<b>S0</b> : Accès à la page d'accueil <b>S1</b> : Clique sur le lien qui lui correspond (apprenant ou enseignant » <b>S2</b> : Sélectionne le lien «

Enseignant		<p>identifier »</p> <p><b>S3:</b> Saisi le login et le mot de passe et valider.</p>
	T1 :la mise a jour des cours	<p><b>S4 :S0...S3</b></p> <p><b>S5 :</b> Ajouter un cours.</p> <p><b>S6 :</b> Supprimer un cours.</p>
	T2 : mise à jour des exercices	<p><b>S7 : S0...S3</b></p> <p><b>S8 :</b> Ajouter un Exercice.</p> <p><b>S9 :</b> Supprimer un Exercice.</p>
	T 3: Mise à jour des énoncés de QCM	<p><b>S0...S3</b></p> <p><b>S 10:</b> cliquer sur le lien « exercices» du menu « edition des contenus »</p> <p><b>S11 :</b> Ajouter un énoncé</p> <p><b>S 12:</b> supprimer un énoncé</p>
	T 4 : Utilisation de la boite aux lettres	<p><b>S13:S0...S3</b></p> <p><b>S14 :</b> clique sur le lien boite aux lettres .</p> <p><b>S15 :</b> envoyer un message.</p> <p><b>S16 :</b> Consulter les messages reçus.</p> <p><b>S17 :</b> Supprimer un message.</p>
	T5 : Inscription	<p><b>S18 : S0.</b></p> <p><b>S 19:</b> cliquer sur le lien « inscription ».</p> <p><b>S22 :</b> Saisir les données de l'apprenant et soumet au système on cliquant sur le lien « valider ».</p>

Apprenant	T6 : Identification	<i>S24 :S0.. S3</i>
	T7: Consultation des cours	<i>S25</i> : Accéder à la page d'accueil. <i>S26</i> : Clique sur le lien « cours ». <i>S27</i> : Choisit un cours on cliquant sur son Titre
	T8 : Consultation des exercices	<i>S28</i> : Accéder à la page d'accueil. <i>S29</i> : Clique sur le lien « exercice » <i>S30</i> : Choisit un exercice on cliquant sur son lien
	T9 : résoudre des exercices	<i>S31 :S28, S29, S30</i> <i>S32</i> : L'apprenant fait l'exercice et le soumet au système
	T10 : Utilisation de la boite aux lettres	<i>S33 :S0..S3</i> <i>S34</i> : <i>S15..S17</i>

**IV. 7 Description des cas d'utilisation :**

L'étude des cas d'utilisation a pour objectif de déterminer l'interaction de chaque acteur avec le cartable, c'est l'objectif de l'analyse des besoins. La figure suivante représente le diagramme des cas d'utilisation du cartable électronique.

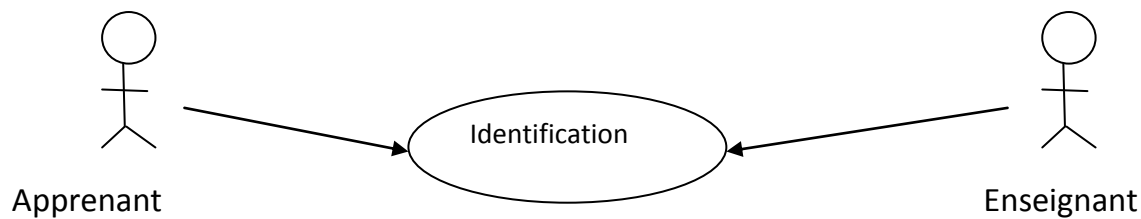


*Figure IV.2. Diagramme de cas d'utilisation*

**✓ Détermination des cas d'utilisation :**

Après avoir identifié tous les acteurs et les packages de leurs activités, nous serons en mesure de modéliser les cas d'utilisation de ces acteurs, des détails des packages définis dans la figure

Les figures qui suivent illustrent les différents cas d'utilisation que nous avons modélisés



*Figure IV.3. Diagramme de cas d'utilisation pour le paquetage « identification ».*

#### ✓ Description textuelle des cas d'utilisation :

Les cas d'utilisation sont définis par une description textuelle, décrivant les objectifs et interactions entre le système et ses acteurs. Le format de présentation textuelle des cas d'utilisation est libre. En effet UML n'impose ni ne préconise aucun format particulier de description textuelle des cas d'utilisation. Un cas d'utilisation est composé de deux grandes parties :

1. La description des interactions dans un cas typique de succès (le cas nominal) accompagné d'informations de contexte,
2. les variations du cas (cas particuliers, extensions), contraintes diverses, questions ouvertes et diverses illustrations comme des diagrammes de séquence système par exemple.

Pour détailler la dynamique des cas d'utilisation, nous retenons le format de présentation textuelle suivant :

**Cas d'utilisation** : <ici le nom du cas d'utilisation>

**Acteur** : <ici le nom du ou des acteurs principaux, déclencheurs du cas>

#### **Scénario nominal**

1. <description de l'action>
2. <description de l'action>
3. ...
4. . <description de la dernière action avant la fin du cas>

#### **Extensions**

- <Numéro de l'étape> : <condition> : <action ou sous-cas d'utilisation>
- <Numéro de l'étape> : <condition> : <action ou sous-cas d'utilisation>

#### **a. Identification :**

**Cas d'utilisation** : identification

**Acteur** : apprenant , enseignant

**Scénario nominal :**

1. L'utilisateur (l'apprenant ou l'enseignant) atteint sa page d'identification ;
2. Le système répond en affichant le formulaire d'identification ;
3. L'utilisateur choisi son profil, remplit le formulaire en tapant son login et mot de passe et valide en cliquant sur le bouton « valider » ;
4. Le système compare les données saisies par l'utilisateur avec celles de la base de données.
5. Redirection vers espace apprenant ou enseignant dans le cas où l'identification a réussi sinon il affiche les erreurs .

**b. Ajouter cours**

**Cas d'utilisation :** ajouter cours

**Acteur :** enseignant

**Scénario nominal :**

1. L'enseignant clique sur le lien « ajouter » qui est dans l'interface 'cours'.
2. Le système communique un formulaire correspondant à l'ajout de cours.
3. L'enseignant renseigne les différents champs du formulaire et le soumet au système.
4. Le système enregistre les informations .

**Extensions :**

3a. A tout moment : L'enseignant peut abandonner l'opération en cours.

**c. Faire exercices**

**Cas d'utilisation :** faire exercices

**Acteur :** apprenant

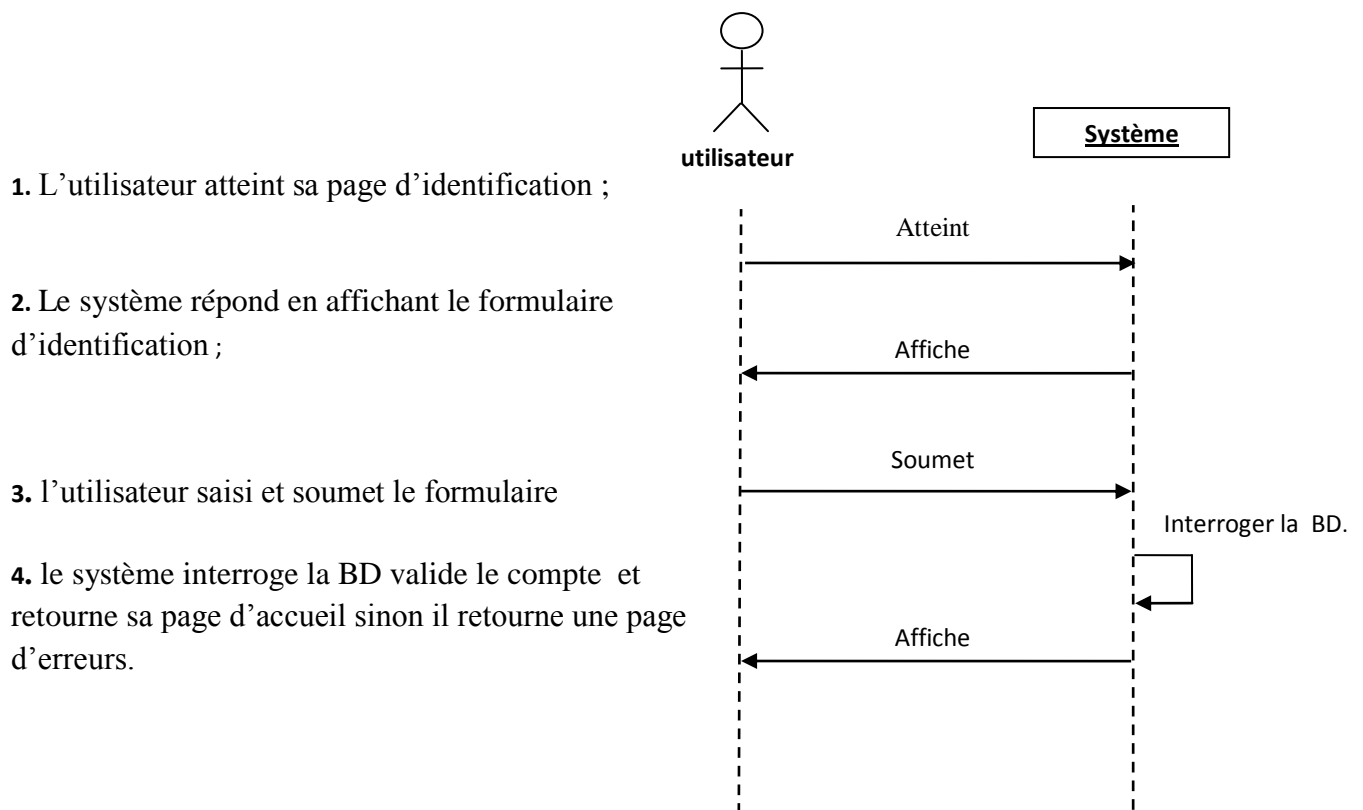
**Scénario nominal :**

1. L'apprenant clique sur le lien « exercices ».
2. Le système charge la liste des exercices disponibles pour le niveau de cet apprenant.
3. L'apprenant fait l'exercice et l'envoie .
4. Le système enregistre les informations et affiche la note après correspondante selon les réponses .

**Extensions :** 3a. A tout moment : L'apprenant peut abandonner l'opération en cours.

**✓ Description graphique des cas d'utilisation :**

On peut aussi décrire les cas d'utilisation par les diagrammes de séquences, alors on va prendre juste l'identification à titre d'exemple



*Figure IV .4 . Diagramme de séquence pour le cas « identification »*

## ❖ Diagramme de séquence pour le cas « Ajouter cours »

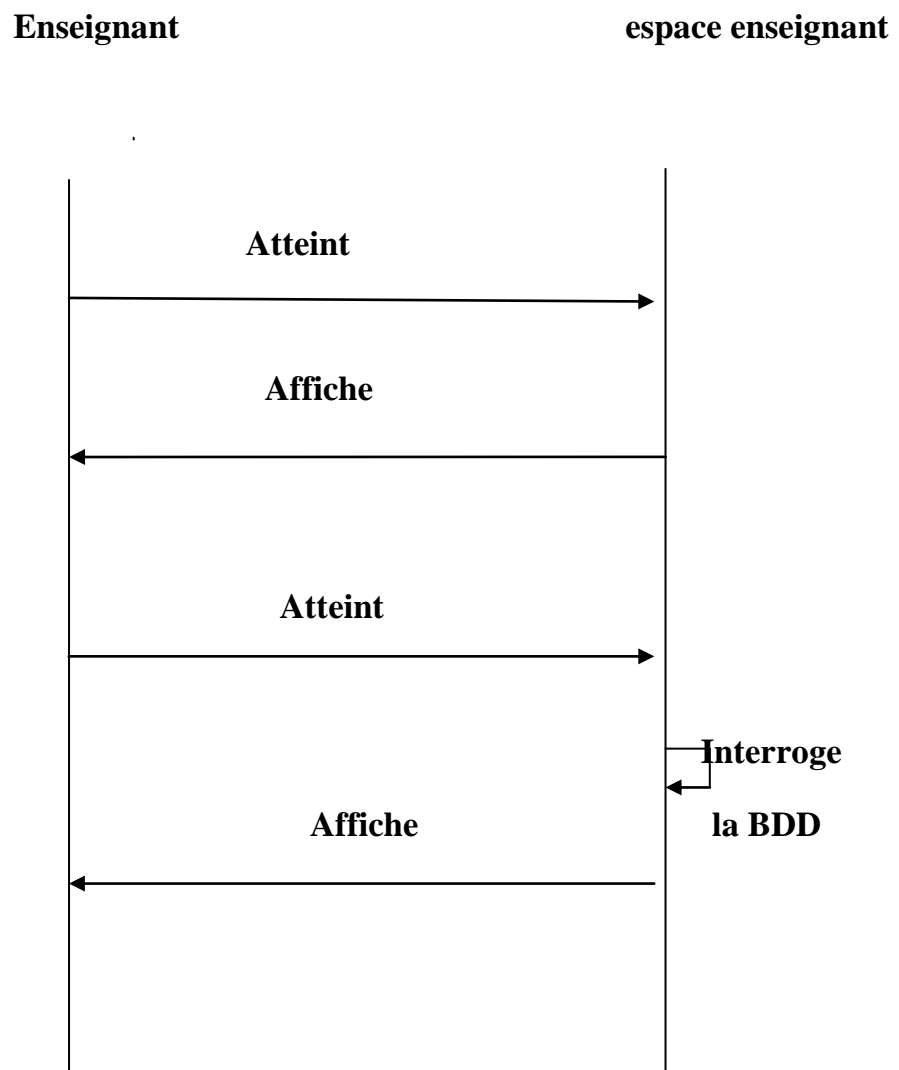
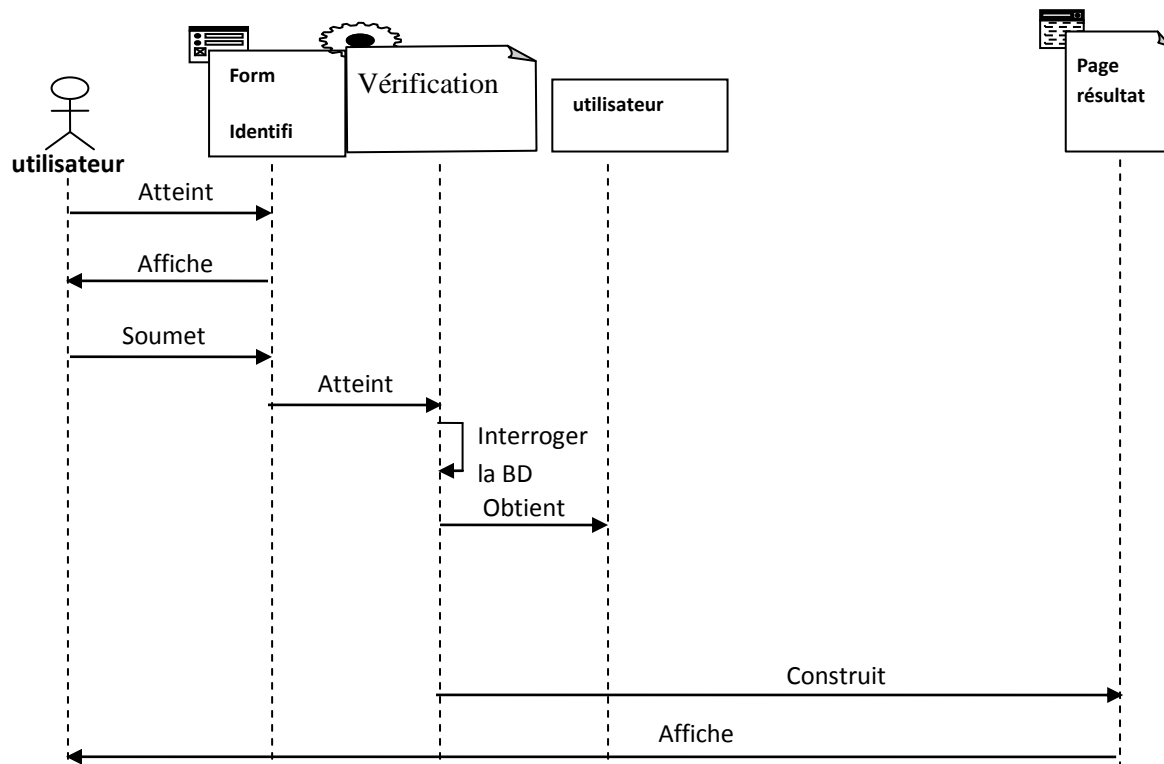


Figure IV.5. Diagramme de séquence « Ajouter cours »

- 1: L'enseignant atteint la page de cours.
- 2: L'enseignant ajoute le cours en appuyant sur le bouton « nouveau ».
- 3: L'enseignant clique sur le bouton « parcourir » pour charger le cours.
- 3: Le système interroge la BDD et enregistre le cours.

❖ **Diagramme de séquence de réalisation de cas d'utilisation « identification d'un utilisateur » :**



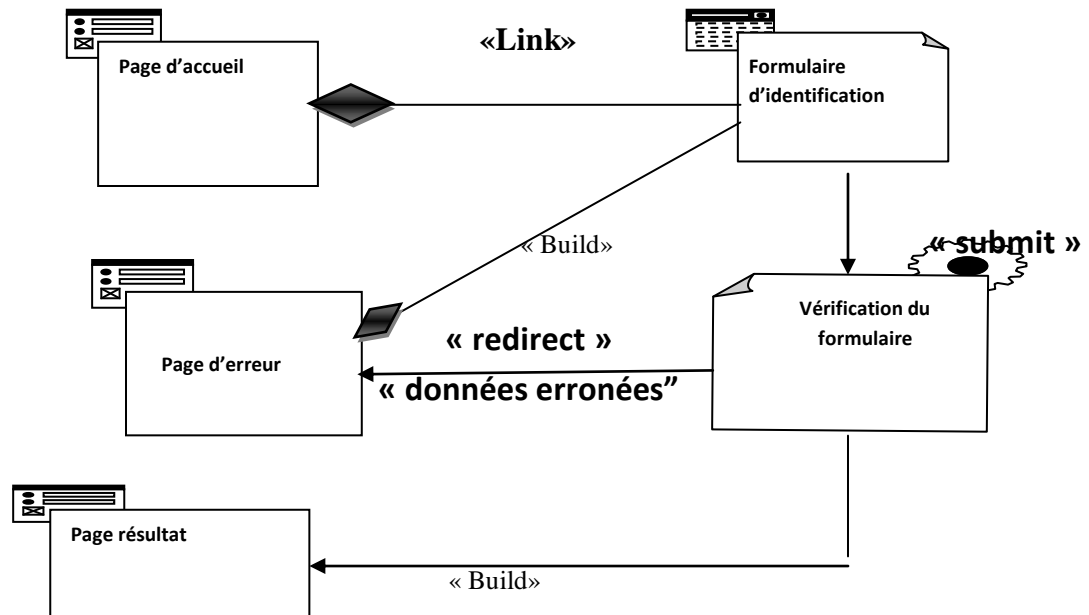
*Figure IV . 6 Diagramme de séquence de réalisation de cas d'utilisation « identification d'un utilisateur »*

**Description :**

1. L'utilisateur atteint sa page d'accueil
2. Affichage de la page d'accueil
3. Atteint le formulaire d'identifiions
4. Affichage de formulaire d'identification
5. Saisi le mot de passe et login et soumet au système
6. le système interroge la BDD et vérifié

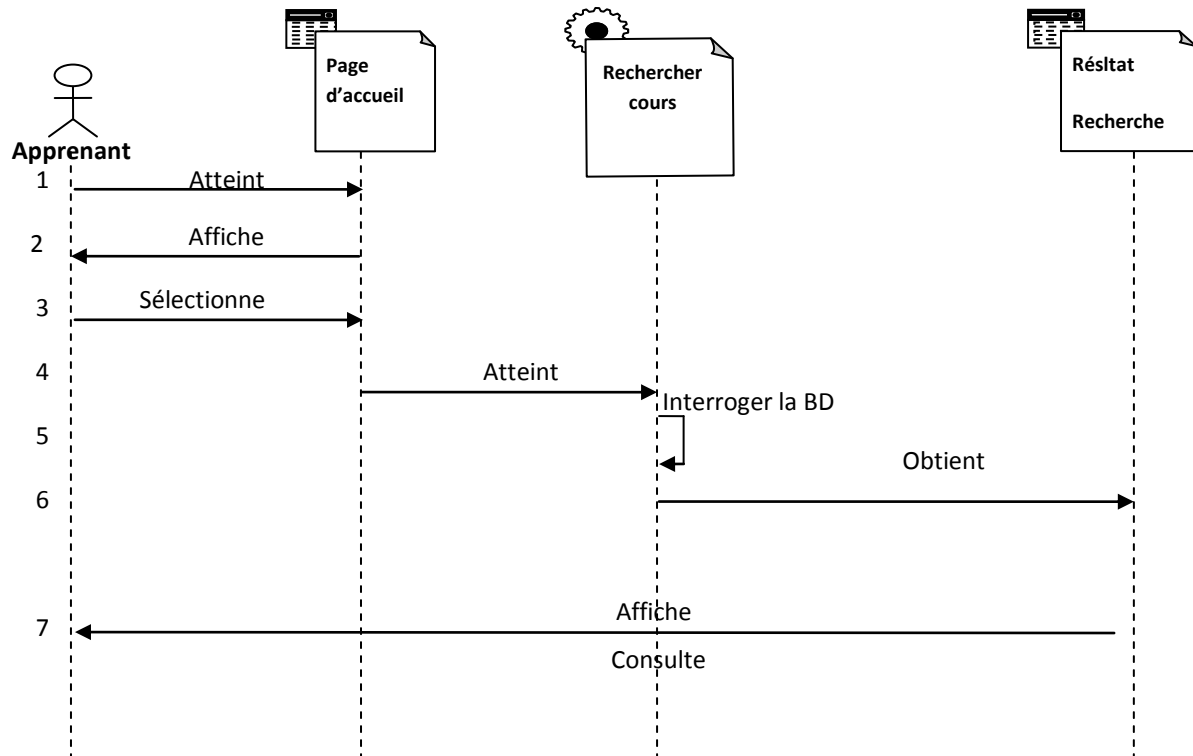
7. Affichage de l'interface de l'utilisateur si le mot passe et login sont correct
8. Sinon retourne une page d'erreur

❖ Diagramme du classe générale du cas d'utilisation « identification d'un utilisateur » :



*Figure IV.7 Diagramme du classe générale du cas d'utilisation « identification d'un utilisateur »*

❖ **Diagramme de séquence de réalisation du cas d'utilisation « consulter cours »**

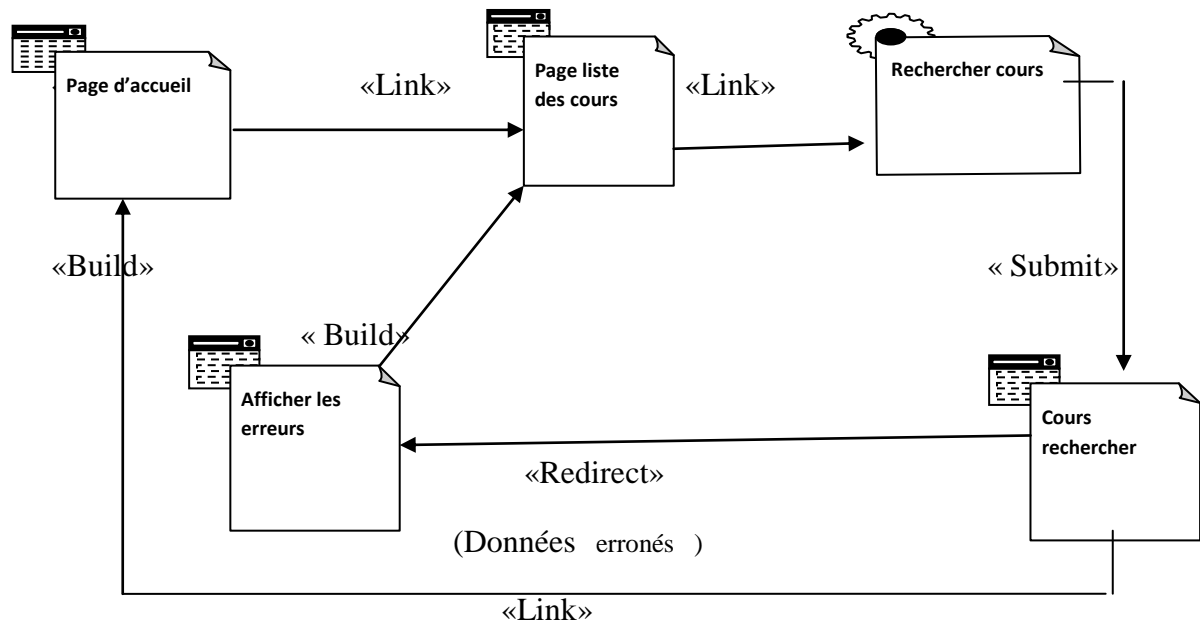


**Figure IV.8. Diagramme de séquence de réalisation du cas d'utilisation « consulter cours »**

**Description :**

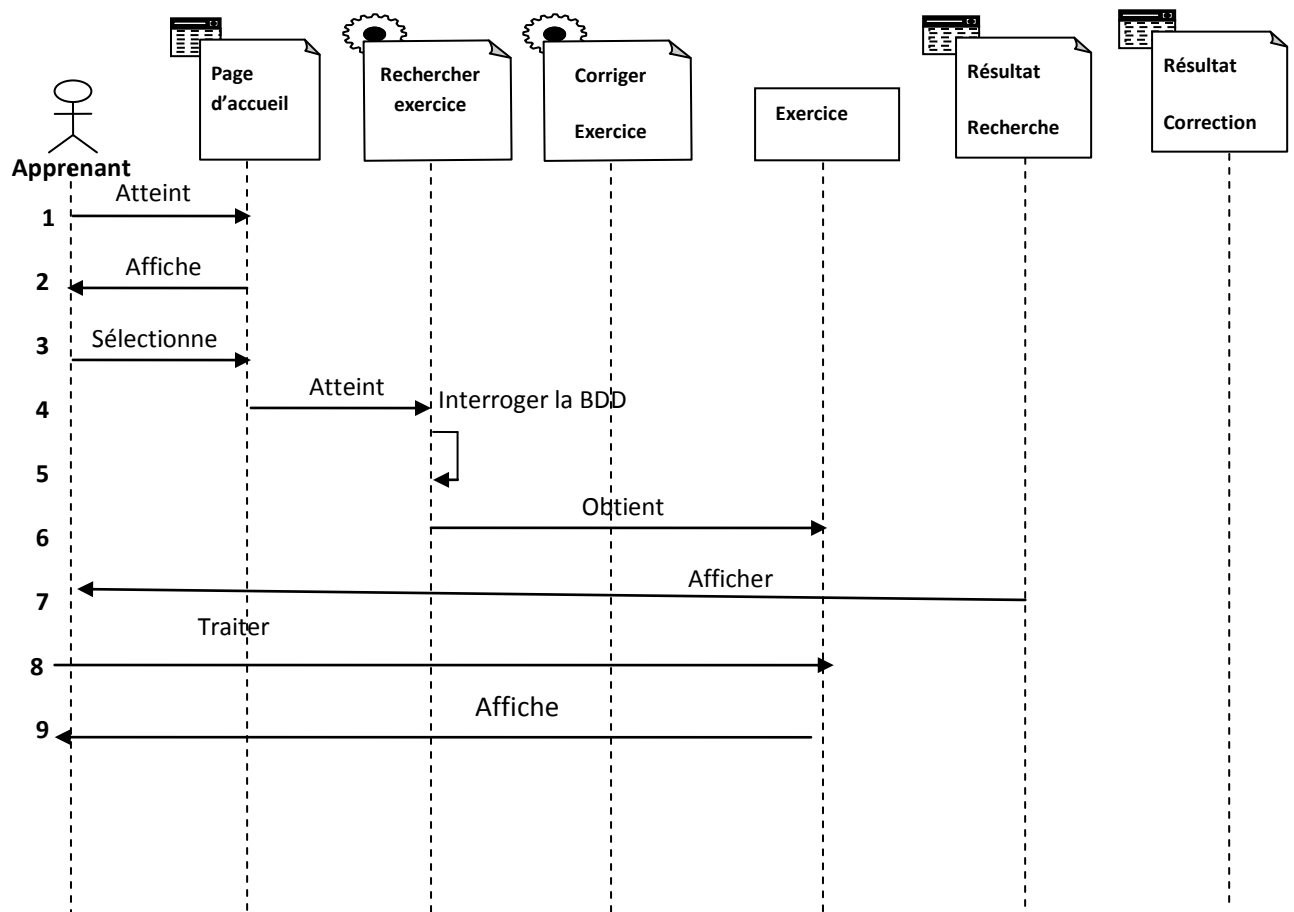
1. L'utilisateur atteint sa page d'accueil
2. Affichage de la page d'accueil
3. La sélection du lien « cours » contenant une liste des cours
4. L'utilisateur atteint la page de recherche du cours en cliquant sur son lien
5. Le système interroge la BDD et vérifie
6. L'obtention de cours recherché
7. Affichage et consultation de cours

❖ Le diagramme de classe du cas d'utilisation « consulter un cours » :



**Figure IV.9 .Le diagramme de classe du cas d'utilisation « consulter un cours »**

❖ Diagramme de séquence de réalisation du cas d'utilisation «résoudre un exercice».



**Figure IV.10 Diagramme de séquence de réalisation du cas d'utilisation «résoudre un exercice».**

1. L'apprenant atteint sa page d'accueil
2. Le système répond en affichant la page d'accueil
3. Sélection du lien « exercice ».
4. atteint la page de recherche.
5. Le système interroge la BDD et vérifie.
6. L'obtention de l'exercice .
7. Affichage de résultat de la recherche
8. Traitement d'exercice

9. Affichage des notes

❖ Diagramme de classe du cas d'utilisation « faire un exercice »

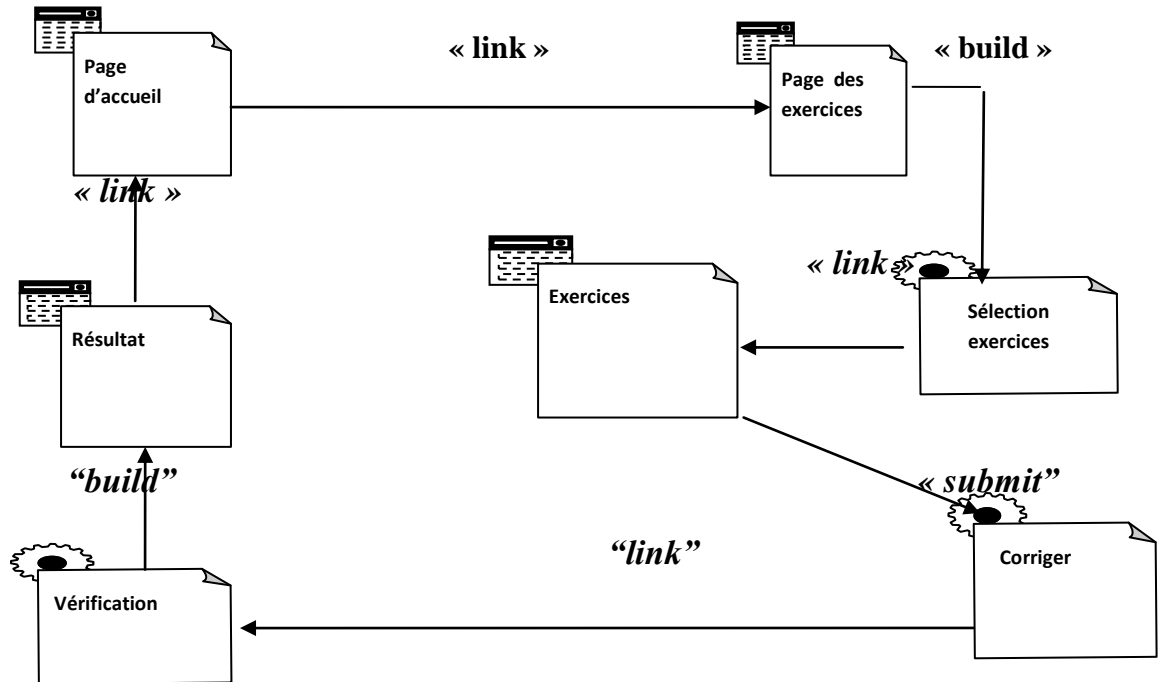


Figure IV.11 Diagramme de classe du cas d'utilisation « résoudre un exercice »

❖ Diagramme de classe détaillé :

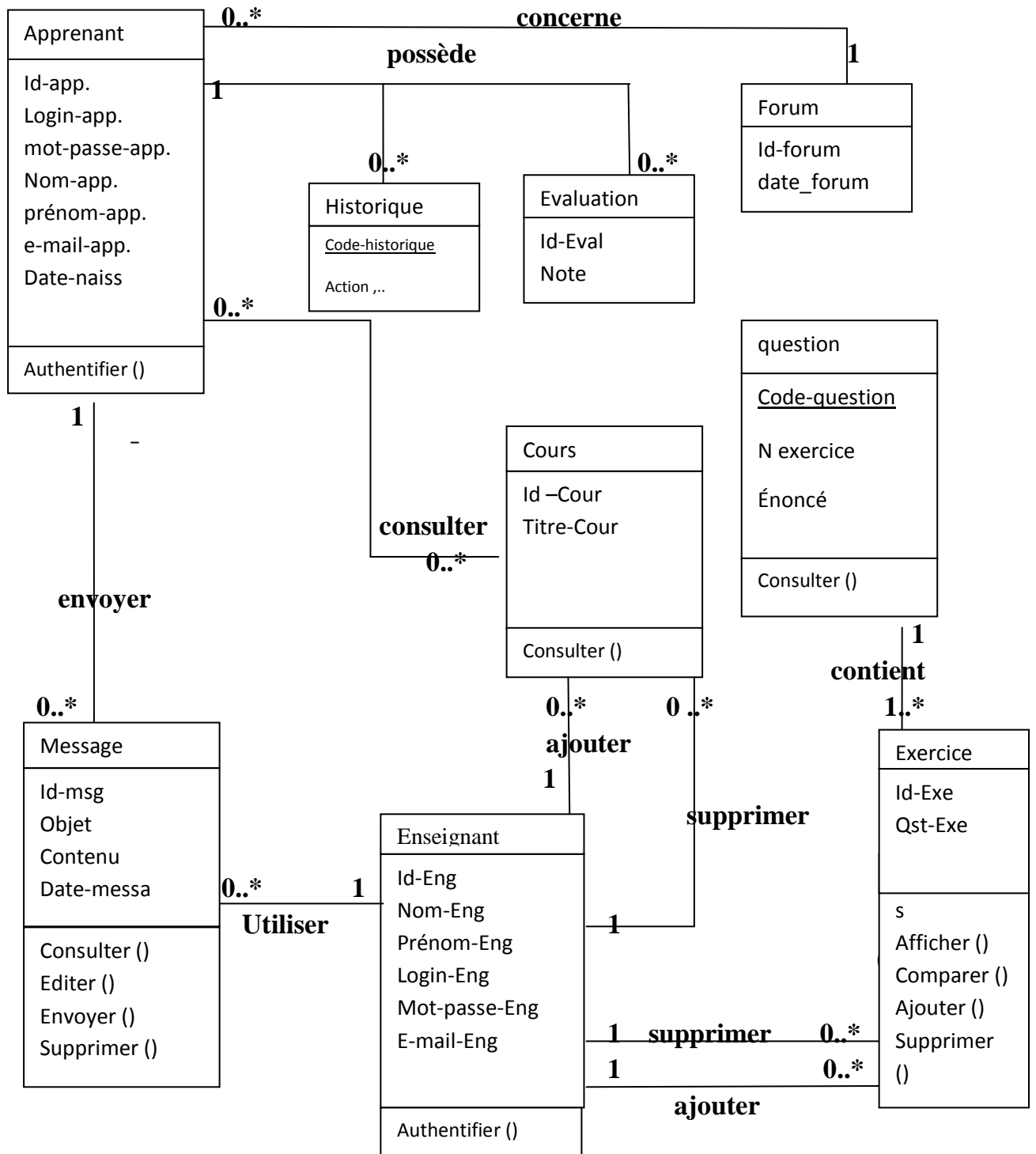


Figure IV.12. Diagramme de classe détaillé

**IV. 8 La base de données du système :**

La base de données du cartable contient les caractéristiques de toutes les entités manipulées. Nous avons choisis une base de données relationnelle pour nous permettre de consulter et éventuellement modifier facilement le contenu du cartable électronique. Les entités représentées dans la base de données sont les suivantes :

- Les apprenants.
- Les profils des différents apprenants.
- L'enseignant.
- Les différents cours.
- Les exercices disponibles.
- Les données sur la progression des apprenants.

Pour chaque apprenant nous mémorisons :

- les détails des interactions réalisées pour chaque cour et exercice
- les dates et heures de consultation d'un cour/exercice.
- les historiques de son comportement dans le traitement d'une activité (consultation d'un cour, résolution d'un exercice).

Le cartable électronique gère une base de connaissance :

Elle contient plusieurs tables :

**Apprenant :**

Attribut	Type
<u>code_apprenant</u>	int(11)
User	varchar(20)
Passe	varchar(20)
Nom	varchar(50)
Prénom	varchar(50)
date-naissance	Date
Mail	varchar(50)
Niveau	int(11)

Où code\_apprenant= pour identifier l'apprenant, user= nom d'utilisateur , passe=mot de passe de l'apprenant, nom=le nom de l'apprenant, prénom= prénom de l'apprenant, mail=l'adresse électronique de l'apprenant, niveau= niveau de l'apprenant.

**Enseignant :**

Attribut	Type
<u>code_enseignant</u>	int(11)
User	varchar(20)
Passe	varchar(20)
Nom	varchar(50)
Prénom	varchar(50)
Grade	varchar(50)
Mail	varchar(50)

Où code\_enseignant =pour identifier l'enseignant, user= le nom d'utilisateur , passe=mot de passe de l'enseignant,nom=le nom de l'enseignant, prénom= prénom de l'enseignant, grade= enseignant, mail=l'adresse électronique de l'enseignant.

**Contenu :**

Attribut	Type
<u>code-contenu</u>	int(11)
Tit-cours	varchar(50)
titre-questions	varchar(200)
Note	int(11)
Code- session	int(11)
Type	int(11)
N-exercice	int(11)
Ordre	int(11)
Phath	varchar(200)
Apprenant	varchar(50)
code-apprenant	int(11)

Où code-cours=identificateur des cours ou des questions, titre-cours=les titres des cours, titre\_questions= les titres des questions , Note =la note associée à chaque question , code session=indicateur sur le niveau de l'apprenant, type=indicateur sur les cours existants, Nexercice=le numéro d'exercice, ordre= ordre des titres des questions,phathe= le chemin ou il existe les cours, apprenant=nom d'apprenant , code-apprenant= pour identifier l'apprenant.

**Exercices :**

Attribut	Type
<u>code_exercice</u>	int(11)
num-exercice	int(11)
Niveau	int(11)
Titre	varchar(200)
Apprenant	varchar(50)
code apprenant	int(11)

Où code\_exercice=identificateur des exercices, num-exercice=le numéro d'exercice, niveau =le niveau des exercices (niveau 1, niveau2 , niveau3), titre =les titres des exercices , énoncé=l'énoncé d'exercice , apprenant= nom d'apprenant ,code-apprenant=pour identifier l'apprenant

**Question :**

Attribut	Type
code question	int(11)
code contenu	int(11)
Enoncé	varchar(200)
Réponse	int(11)
code session	int(11)
Nexercice	int(11)

Où code question= identificateur des questions, code contenu= identificateur des exercices, énoncé= énoncé des questions, réponse=indicateur sur les réponse juste ou fausse , code session=le niveau de chaque question, Nexercice=le numéro d'exercice.

**Historique :**

Attribut	Type
<u>code_historique</u>	int(11)
code_apprenant	int(11)
Action	varchar(50)
Date	Date
info	varchar(50)

Où code\_historique = numéro de connexion de l'apprenant au système, code\_apprenant= pour identifier l'apprenant, action = les actions effectués par l'apprenant pendant une session d'apprentissage (consultation des cours, résolution des exercices), date = les dates et les heures de connexion, info= le nom de l'action traitée (connexion, traiter cour, traiter exercice).

**Évaluation :**

Attribut	Type
code_evaluation	int(11)
Nexercice	int(11)
code-apprenant	int(11)
Note	int(11)

Où code\_evaluation=numéro d'évaluation, Nexercice =le numéro d'exercice, code\_apprenant= pour identifier l'apprenant, note= les notes acquises par l'apprenant dans les exercices.

**Message :**

Attribut	Type
code_message	int(11)
Destination	varchar(50)
Source	varchar(50)
Objet	varchar(50)
Message	
link-path	varchar(50)
Ens-Dest	int(11)
code_destination	int(11)

Où Code\_message=numéro du message, destination=indicateur sur le nom du récepteur, source= indicateur sur le nom d'émetteur, objet=sujet du message, message = contenu du message, link-path= la pièce jointe, Ens-Destination= indicateur sur le nom du récepteur, code\_destination = indicateur sur le nom d'émetteur.

**Forumk :**

Attribut	Type
Code	int(11)
Nomk	varchar(50)

---

Question	varchar(200)
----------	--------------

Où code=nombre des questions, nomk= nom de l'apprenant qui pose la question, question= la question posée par l'apprenant.

**Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons présenté une modélisation générale de notre application et le problème a été analysé en profondeur et nous avons défini une conception appropriée de notre application.

Nous pouvons alors entreprendre l'étape d'implémentation qui est l'objet d'étude du prochain chapitre.

# Chapitre V: Implémentation

**Introduction :**

Dans le chapitre précédent, nous avons conçu et expliqué le système, ses objectifs, ainsi que son architecture, et dans ce chapitre nous allons implémenter et réaliser le système qui nous permettra d'obtenir l'application informatique de gestion du cartable électronique.

On s'intéressera dans ce chapitre aux outils informatiques qui nous ont permis de construire notre application : les langages de programmation qui sont PHP, html, et JavaScript ainsi que CSS ; l'environnement du développement de notre application qui est macromedia dreamweaver 8.0, le langage de gestion des bases de données qui est MySQL, ainsi que le serveur APACHE qui fera communiquer les requêtes et va gérer les interactions au sein de l'application web.

**I- Outils d'implémentation utilisés :****I-1 : L'environnement Macromedia Dreamweaver :**

Macromedia Dreamweaver MX 8 est un éditeur HTML professionnel destiné à la conception, au codage et au développement de sites, de pages et d'applications Web. Quel que soit l'environnement de travail utilisé (codage manuel HTML ou environnement d'édition visuel), Dreamweaver propose des outils qui aident les concepteurs à créer des applications Web.

Macromedia Dreamweaver fournit un environnement complet de codage qui comprend des outils d'édition de code (tels que coloration de code, achèvement de balises, barre à outils de code et réduction de code) ainsi que de la documentation de référence portant sur les langages Cascading Style Sheets (CSS), JavaScript, ColdFusion Markup Language (CFML) et autres.

La technologie Roundtrip HTML de Macromedia permet d'importer des documents HTML codés manuellement sans en modifier le code pour pouvoir ensuite remettre en forme ce dernier avec le style de mise en forme du choix désiré.

Dreamweaver permet également de créer des applications Web reposant sur des bases de données dynamiques au moyen de technologies serveur comme CFML, ASP.NET, ASP, JSP et PHP.

**I-2 : Les langages utilisés :**

La réalisation de l'application du cartable électronique a demandé la collaboration de divers langages pour pouvoir satisfaire la création des divers composants de l'application (formulaires, connections aux bases de données, fonctions de traitement et de calcul...etc.).

---

Ces langages se divisent en deux catégories : les langages orientés client et les langages orientés serveur.

### **I-2-1 : Langages orientés client :**

Ce type de langage, permet la création des applications clients ainsi que les différentes interfaces de communication avec le serveur d'applications et de données (tels que les formulaires, les menus...etc.). Les langages essentiellement utilisés sont HTML et JavaScript.

#### ➤ **HTML (Hyper Text Markup Language) :**

HTML est un langage dit à balises chargé de formaliser l'écriture d'un document avec les balises de formatage indiquant la façon dont doit être présenté le document et les liens qu'il établit avec d'autres documents, il est très utilisé dans la conception de pages web.

Il permet notamment la lecture de documents à partir de machines différentes en accédant via un réseau à des documents repérés par une adresse unique.

#### ➤ **JavaScript :**

JavaScript est un langage de scripts basé objets (pas orienté objets) ressemblant à Java, C, PHP et permet d'exécuter des commandes du côté client etc. parmi ses caractéristiques :

- L'intégration et l'incorporation avec HTML.
- Des objets qui représentent le navigateur, la page web ou son contenu font partie d'une implémentation JavaScript et permettent la manipulation de contenus "Web" (notamment des formulaires et liens/images).

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

CSS (Cascading Style Sheets) ou feuilles de style en cascade regroupent des règles de mise en forme qui déterminent l'aspect du contenu d'une page Web.

C'est un langage qui donne une plus grande maîtrise sur l'aspect de la page web en permettant de mettre en forme et de positionner du texte avec des moyens dont HTML ne dispose pas.

Quand on utilise CSS pour mettre une page en forme, on sépare le contenu de la présentation. Le contenu d'une page, c'est-à-dire, le code HTML, se trouve dans le fichier HTML lui-même tandis que les règles CSS qui définissent la présentation du

code est dans un autre fichier (une feuille de style externe) ou dans une autre partie du document HTML (généralement la <Head> section).

### **I-2-2 : Langage coté serveur :**

Les langages coté serveur sont des langages qui permettent de créer des applications qui s'exécutent au niveau du serveur. C'est-à-dire que pour fonctionner, ces applications doivent être exécutées sur des sites ou serveurs web qui peuvent être distants ou locaux. L'exemple le plus célèbre de serveur web (que nous utilisons) est APACHE, et un exemple de langage s'exécutent coté serveur est PHP (Hypertext Preprocessor).

#### **➤ PHP (Hypertext Preprocessor) :**

PHP est un langage de script HTML exécuté du côté du serveur. Sa syntaxe est largement inspirée du langage C, de Java et de Perl, avec des améliorations spécifiques. Le but du langage est d'écrire rapidement des pages HTML dynamiques, et il est très utilisé pour créer des pages web dynamiques.

Parmi ses utilisations pratiques on retrouve les forums et messageries, le commerce électronique, la banque / comptes en ligne, la publication en ligne, les moteurs de recherche.

Parmi ses caractéristiques la souplesse, la facilité de la programmation, l'intégration dans plusieurs serveurs web (comme APACHE et WampServer).

Une page Php porte l'extension « .Php ». Une page PHP peut être entièrement programmée en PHP ou mélangée avec du code HTML. PHP est un langage « Embedded HTML », c'est à dire qu'il apparaît à n'importe quel endroit de la page HTML. Et lors du chargement d'une page PHP, c'est le serveur qui va lire, interpréter et exécuter le code. Puis il renvoie le résultat, généralement sous la forme de code HTML au navigateur.

### **I-2-3 : Le serveur web APACHE :**

Un serveur web est un logiciel permettant l'accessibilité à de nombreux ordinateurs (les clients) aux pages web stockées sur le disque.

Apache est le serveur web le plus célèbre et le plus utilisé sur Internet, et il s'intègre dans plusieurs systèmes d'exploitation, et s'intègre aussi dans le logiciel EasyPhp (qu'on abordera plus tard) qui permet la gestion de bases de données avec le serveur de bases de données MySQL, le serveur d'application PHP et l'interface Phpmysqladmin.

### **I-2-4 : Le serveur de bases de données MySQL :**

MYSQL est un serveur qui dérive directement du langage SQL (Structured Query Language) qui est un langage de requêtes vers les bases de données relationnelles. Il en reprend la syntaxe mais n'en a pas toute la puissance.

Le serveur de base de données MySQL est très souvent utilisé avec le langage de création de pages web dynamiques PHP (comme pour notre cas dans le logiciel EasyPHP).

SQL est un langage rapide, multi-thread, multi-utilisateurs, il est le plus populaire langage de bases de données dans le monde et il est Open source.

MySQL a aussi une configuration client/serveur qui consiste en un serveur démon MySQL, composé de différents programmes clients et de bibliothèques.

Les données manipulées par le site créé seront stockées dans une base de données MySQL. Le script PHP, se servira de commandes MySQL pour gérer et extraire des informations de la base de données afin d'engendrer les pages HTML qui seront interprétées par le navigateur. La figure suivante illustre ça :



### I-3 : EasyPHP :

EasyPHP est une application permettant d'installer et de configurer automatiquement un environnement de travail complet sous Windows en regroupant un serveur Apache, un serveur MySQL, une interface graphique de gestion des bases de données MySQL (PHPMyAdmin) et un interpréteur de scripts du langage PHP, ainsi que des outils facilitant le développement des sites ou des applications.

EasyPHP installe et configure automatiquement un environnement de travail complet permettant de mettre en oeuvre toute la puissance et la souplesse qu'offre le langage dynamique PHP et son support efficace des bases de données. Il permet de faire fonctionner localement (sans se connecter à un serveur externe) des scripts PHP.

### I-4 : Un navigateur :

L'application ne s'exécutera que sur un navigateur, puisque c'est une application web, on peut donc choisir le navigateur qu'on désire (Firefox, Internet Explorer, Opera, Google Chrome...etc.).

## II- Présentation du système :

Notre système est donc le cartable électronique qui est un espace d'apprentissage divisé en deux espaces : la partie enseignant qui est principalement la partie de l'édition des contenus pédagogiques, la partie apprenant ou chaque apprenant dispose d'un espace personnalisé pour travailler, et dispose des ressources pédagogiques comme les cours et exercices, et d'outils de communications avec les enseignants ou les autres apprenants comme la messagerie ou le forum.

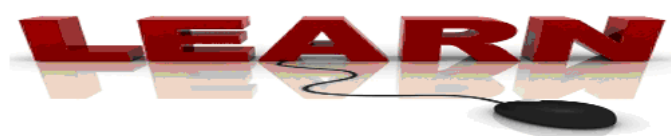
### II-1 : L'espace apprenant :

L'espace apprenant dispose de 3 niveaux d'études, chaque niveau d'études dispose de plusieurs contenus pédagogiques spécifiques ou l'élève peut se documenter grâce aux cours envoyés par l'enseignant, pratiquer des exercices et répondre à des questions et des QCM et ce dans le but de passer d'un niveau à un autre en calculant la moyenne de l'apprenant.

Il dispose également des espaces de communication qui sont la messagerie et le forum pour poser des questions aux enseignants et discuter des cours avec les autres apprenants inscrits.

Pour accéder aux contenus du cartables, l'étudiant doit d'abord s'inscrire, disposer d'un login et d'un mot de passe et passer le QCM d'évaluation pour déterminer son niveau initial.

# LE CARTABLE ELECTRONIQUE



niveau2

Bienvenu:ahmed Ahmed

[Déconne](#)[Cours](#)[Exercices](#)[Cartable](#)[Forum](#)

*Figure V.1. L'espace apprenant*

➤ **Cours :**

L'apprenant peut consulter dans son espace les cours qui lui sont envoyés par l'enseignant après leur téléchargement.

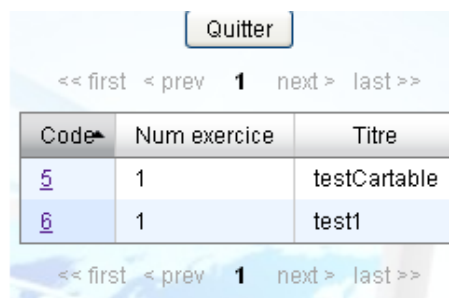


Cours 1:	<a href="#">Apriori.pdf</a>
Cours 2:	<a href="#">cours_php.pdf</a>
Cours 3:	<a href="#">sommaire.docx</a>
Cours 4:	<a href="#">Thème.doc</a>
Cours 5:	<a href="#">modif.doc</a>
Cours 6:	<a href="#">page de garde.doc</a>

*Figure V.2 La liste des cours*

➤ **Exercices :**

L'étudiant trouve la liste des exercices envoyés par l'enseignant pour les résoudre et il est noté pour déterminer s'il passe oui ou non au niveau suivant. Pour accéder à l'exercice il doit appuyer sur le code de l'exo.



Code	Num exercice	Titre
<a href="#">5</a>	1	testCartable
<a href="#">6</a>	1	test1

*Figure V.3 La liste des exercices*

➤ **Boite aux lettres :**

Grâce à elle, l'étudiant peut communiquer avec son enseignant et lui envoyer des messages et des questions et en recevoir, comme il peut consulter la liste des messages échangés.

Code	OBJECT	SOURCE	LINK_PATH	MESSAGE
<a href="#">12</a>	test	Enseignant	15upload.pdf	ligne1 2 3
<a href="#">17</a>	test3	Enseignant		test sans PJ

*Figure V.4 Historique de la boite aux lettres*

➤ **Forum :**

Un forum est également à la disposition de l'étudiant pour communiquer de différents thèmes avec des enseignants ou d'autres apprenants.

**III-2 : L'espace enseignant :**

L'espace enseignant est l'espace où l'enseignant fait l'édition de contenus, il rédige les cours, les questions, les exercices et les QCM et les enregistre dans l'espace de l'apprenant concerné selon son niveau pour les mettre à sa disposition, et peut récupérer leurs examens et rédaction pour les corriger et leur remettre leurs notes.

Il dispose aussi comme l'élève d'espace de communication pour communiquer avec les apprenants (messagerie et forum).

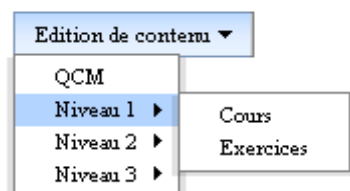
Il dispose également d'une interface de suivi des apprenants pour voir la liste des étudiants, leurs notes, les exercices qu'ils ont faits, les dates de leurs rédactions des exercices...etc.



*Figure V.5 L'espace enseignant*

➤ **L'édition de contenus :**

Grâce au menu « édition de contenu », l'enseignant peut rédiger des QCM, des exercices, des cours pour chaque apprenant selon son niveau d'étude.



**Menu : édition de contenus.**

### ➤ Le suivi des apprenants :

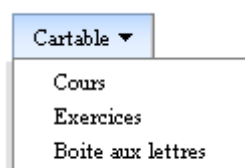
Le suivi des apprenants permet à l'enseignant de connaître le profil de tous les étudiants, de savoir l'historique de leurs activités au sein du cartable, de voir leurs notes. Avec en plus une fonction de recherche pour trouver un apprenant particulier.

	Référence	Utilisateur	Mot de passe	Nom	Prénom	Date de naissance	Email	Niveau
Visualiser	1	ahmed	ahmed	ahmed	Ahmed	2011-05-02	di5ahm@yahoo.fr	2
Visualiser	2	test001	test001	nomtest	prenomTest	1989-05-10	mail@mm.mm	2
Visualiser	3	user02	user02	user02	user02	2000-06-06	user02@aa.aa	2
Visualiser	4	sdfsdf	sdfsdf	dfgdfg	fdss	2012-01-02	sdf@dsdf.sd	2
Visualiser	5	test23	test23	test23	test23	2012-07-16	test23@ui.io	2

*Figure V.6 Table du suivi des apprenants*

### ➤ Le cartable :

Dans « le cartable » l'enseignant peut mettre à disposition de chaque apprenant des cours, des exercices, des QCM selon son niveau d'études, en les envoyant dans l'espace de l'apprenant. Comme il dispose d'une boîte aux lettres pour communiquer avec les apprenants et répondre à leurs interrogations.



**Le menu cartable**

### ➤ Forum :

Il dispose d'un forum qui est un espace d'échange et de discussion sur différents sujets avec les apprenants ou autres enseignants.

**Conclusion :**

Nous avons donc brièvement dans ce chapitre présenté le système et son fonctionnement, les outils qui sont divers et différents pour sa réalisation (un environnement de développement, un serveur web, un navigateur web, plusieurs langages de programmations, une base de donnée...etc.), ainsi que les services et fonctionnalités qu'il présente.

# Conclusion générale

## **Conclusion générale :**

Après notre étude des EIAH et du cartable électronique on peut dire que la technologie de l'enseignement à distance a révolutionné le domaine de l'enseignement en imposant une nouvelle vision de la pédagogie et des rapports enseignant étudiant.

Nous avons aussi pu mesurer la complexité et la richesse de l'architecture du système du cartable électronique et le travail réalisé nous a permis de nous familiariser avec un domaine très vaste qui est l'enseignement dans l'informatique et qui est l'un des domaines les plus importants de l'informatique grâce au langages PHP, Mysql, HTML, Java Script et Macromedia Dreamweaver qui est un environnement de développement qui facilite énormément le développement des applications et des interfaces utilisateur.

Il est à noter que malgré les fonctionnalités et services apportés par le cartable électronique, ce dernier n'a pas connu un franc succès, du fait qu'il présentait diverses lacunes signalées surtout par les enseignants, le cartable électronique essaye malgré ça de s'améliorer en apportant de nouveaux services et fonctionnalités.

# Bibliographie

- [1] Stéphanie Jean-Daubias Stephanie.Jean-Daubias « Introduction à l'EIAH », « Personnalisation de l'apprentissage en EIAH », « Fonctionnalités des EIAH » , LIRIS Lyon 1, 2004.
- [2] Margarida ROMERO : Métacognition dans les EIAH, Exposé transversal LIUM , Le Mans , Juin 2004.
- [3]Farida Bouarab-Dahmani, Malik Si- Mohammed, « Un Méta-Modèle Ontologique pour la Représentation de Domaines d'Enseignement en E-learning », 2008.
- [4] <http://easylearning.free.fr>
- [5] Bruillard E., Vivet M., “Concevoir des EIAO pour des situations scolaires : Approche méthodologique”, Recherche en Didactiques des mathématiques, n°1.2, vol.14, pp.275-304, édition La Pensée Sauvage, 1994.
- [6] Paquette G. L'ingénierie pédagogique : pour construire l'apprentissage en réseau, Québec: Presses de l'Université du Québec, 2002.
- [7] Walid Kassem, Ahmad Mounajed, Nadia Saadoun « Etat de l' Art du E-Learning », Projet soutenu le 16/02/2004 Université de Paris 2, 2004
- [8] <http://www.lotus.com/learningspace>
- [9] <http://www.exelearning.org/>
- [10] Kareal, F., Klema, J, Adaptivity in e-Learning. In IV International Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education. Seville , Spain s,2006.
- [11] Graf, S., List, B.,(2005) An Evaluation of Open Source E-Learning Platforms Stressing Adaptation Issues, ICALT, July 5 - 8, 2005, Kaohsiung, Taiwan
- [12] Kareal, F., Klema, J., (2006). Adaptivity in e-Learning. In IV International Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education. Seville, Spain.
- [13] Salim OUARI, Adaptation à la volée de situations d'apprentissage modélisées conformément à un langage de modélisation pédagogique ,thèse présentée à l'université de Grenoble , 2009
- [14] Thibaut Marie-Agnès Mireille Bétrancourt : « Le cartable électronique®, Un Environnement Numérique de Travail en construction, Pratiques éducatives et mutualisation » , Octobre 2004.
- [15] <http://www.fing.org>
- [16]

