



# Mémoire

## DEA SYSTEME D'INFORMATION

Université Joseph FOURIER- Grenoble

**Vers un Carnet de Bord Numérique :**  
**Une Architecture ouverte pour**  
**le Carnet de Bord Apprenant**

*Proposé par :*  
**Pr Jean-Pierre DAVID**

*Réalisé par :*  
**Mr Samir HARKOUK**

**JURY :**

*Président(e) : .....*

*Examineurs(trices) :*

.....

.....



## REMERCIEMENT

*Je tiens à remercier tout particulièrement mon directeur de stage, Jean-Pierre DAVID qui a su faire preuve d'une grande disponibilité et qui a su enrichir par ces nombreuses remarques et conseils mes travaux de recherche.*

*Je remercie également Alexandre FLAMENT et Cécile GUILLOUX pour leur aide précieuse.*

*Je tiens aussi à remercier Carole BAVAY pour son expérimentation.*

*Merci à Chaouki DAASSI pour le temps qu'il m'a consacré et ses orientations.*

*Merci à Emmanuelle VILLOT et Evelyne ALTARIBA pour leur relecture.*

*Merci à tous les membres de l'équipe ARCADE pour leurs critiques pertinentes et leurs remarques à travers les différentes présentations.*

*Enfin, je remercie tous ceux qui d'une manière ou d'une autre ont contribué à la réalisation de ce mémoire.*

## SOMMAIRE

RESUME .....	6
INTRODUCTION.....	7

### CHAPITRE I : Cadre de travail

<b>I.1- Contexte de la recherche .....</b>	<b>10</b>
<b>I.2- Concepts et modèles .....</b>	<b>10</b>
I.2.1- Objet Pédagogique .....	11
I.2.2- Production d'Objet pédagogique .....	12
I.2.3- Modèle MARS .....	13
<b>I.3- Contexte de travail .....</b>	<b>14</b>
I.3.1- Equipe Arcade .....	14
I.3.2- Projet en cours .....	15

### CHAPITRE II : Problématique

<b>II.1-Pourquoi le traçage des données informatiques .....</b>	<b>20</b>
<b>II.2-Technologie des logs.....</b>	<b>20</b>
<b>II.3- Problématique de traçage dans le domaine de l'e-learning .....</b>	<b>22</b>
II.3.1-Définition de trace pédagogique : une trace pédagogique est le résultat d'une activité d'un apprenant sur un scénario d'un OP .....	23
II.3.2- Exploitation des traces .....	23
II.3.3- Définition de carnet de bord .....	24
II.3.4- Localisation de la problématique liée au carnet de bord .....	24

### CHAPITRE III : Etat de l'art du « Tracking » dans les architectures et systèmes d'apprentissage

<b>III.1- Modèle et architecture des systèmes d'apprentissage : .....</b>	<b>27</b>
III.1.1- LTSA: Learning Technology Systems Architecture .....	27
III.1.2- EML : Educational Modeling Language .....	30
III.1.3- Le portfolio : .....	32
<b>III.2- Le Tracking dans les systèmes d'apprentissage.....</b>	<b>33</b>
III.2.1- Le projet GCSE : .....	33
III.2.2- Le projet PERLEA : .....	34
III.2.3- Le Projet GenEval : .....	35
III.2.4- Le projet FORMID : .....	38

## CHAPITRE IV : Etat de l'art sur les bases de données temporelles : modélisation, interrogation et visualisation

<b>IV.1- Modélisation</b> .....	<b>43</b>
IV.1.1- XML .....	43
IV.1.2- UML (Unified Modeling Language).....	44
IV.1.3- Modèle relationnel .....	45
IV.1.4- Le modèle entité-association .....	46
<b>IV.2- Interrogation</b> .....	<b>46</b>
IV.2.1- SQL (Structured Query Language) .....	46
IV.2.2- XQL .....	47
IV.2.3- XQuery.....	47
IV.2.4- MySQL .....	47
<b>IV.3- Visualisation</b> .....	<b>47</b>
IV.3.1- Pointwise temporal object browsing:.....	47
IV.3.2- Agendas.....	48
IV.3.3- La Technique de Cercles Concentrique .....	49
IV.3.4- Superposed histograms: .....	50
IV.3.5- Représentation écologique : Arbre et forêt.....	50

## CHAPITRE V : Conception du carnet de bord numérique

<b>V.1- Définition de trace : vers une trace contextuelle et synthétique(ou trace scénarisée réduite)</b> .....	<b>53</b>
V.1.1- Trace scénarisée : .....	53
V.1.2- Traçage scénarisé : .....	54
V.1.3-Trace réduite : .....	55
<b>V.2- Définition de carnet de bord</b> .....	<b>56</b>
V.2.1- Définition : .....	56
V.2.2- Les étapes de construction du carnet de bord : .....	56
V.2.3- Carnet de bord comme composant de système d'information .....	57
V.2.4- Carnet de bord comme système d'information.....	58
<b>V.3-Modelisation</b> .....	<b>59</b>
V.3.1- La carte conceptuelle du carnet de bord .....	59
V.3.2- Schéma de la Base de données.....	62
V.3.3- Les sous schéma correspondant aux étapes de construction du carnet de bord : .....	64
V.3.4- Architecture du carnet de bord : .....	66
<b>V.4- Visualisation</b> : .....	<b>70</b>
V.4.1- Caractéristiques de la technique de visualisation de carnet de bord : .....	71
V.4.2 : Une technique de visualisation pour le carnet de bord : .....	71
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>75</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>77</b>

## ANNEXE



<b>VI-1. Architecture d'implémentation à interface PHP :</b> .....	<b>80</b>
VI.1.1- Applet d'identification : .....	80
VI.1.2- Applet de suivi : .....	80
VI.1.3- Applet visualisation apprenant : .....	80
VI.1.4- Applet visualisation tuteur : .....	80
VI.1.5- L'interface PHP : .....	80
<b>VI-2. Etude de cas :</b> .....	<b>82</b>
VI.2.1- Présentation d'outil GenDoc : .....	82
VI.2.2- Réalisation : .....	83
VI.2.3- Expérimentation : .....	86
VI.2.4- Synthèse : .....	86
<b>VI.3- Généralisation :</b> .....	<b>87</b>

## RESUME

*La mémorisation automatique des informations liées à l'activité de l'apprenant lorsqu'il exécute à distance un scénario d'activité sur un objet pédagogique est devenue une problématique fondamentale dans le domaine du e-learning et les environnements d'apprentissage. Une collection de ces informations sur différents scénarios d'activités au cours du temps revêt une importance capitale pour l'apprenant et son tuteur. Par analogie avec le moyen papier que l'on utilise lors d'un apprentissage traditionnel, la métaphore du carnet de bord est utilisée pour concrétiser les informations collectées lors d'un parcours d'apprentissage. L'objectif de cette recherche est de définir une architecture permettant la mise sur support électronique du carnet de bord de l'apprenant d'une façon à assurer sur le plan fonctionnel la récupération des différentes traces produites par l'apprenant, leur structuration, leur stockage et leur visualisation en utilisant des techniques de visualisation de données temporelles. Et sur le plan architectural, assurer l'interopérabilité du carnet de bord numérique pour faciliter son intégration dans des plates formes d'apprentissage. Et aussi la mise à la disposition des autres applications de ces informations contenues dans le carnet de bord en un format standard, tel que XML, pour permettre l'exploitation de ses informations à des fins pédagogiques et d'offrir un apprentissage personnalisé pour l'apprenant selon son profil qui peut être construit à partir de son carnet de bord.*

**Mots clés :** FOAD, EIAD, EIAH, e-learning, Objet pédagogique, scénario pédagogique, carnet de bord, portfolio, trace pédagogique, trace scénarisée, trace réduite, base de données temporelles, visualisation des données temporelles

**Abstract:** *The automatic memorization of the information bound to learner activity when he executes at distance a scenario of activity on a learning object became a problem fundamental in the field of the e-learning and the learning environments. A collection of this information about various scenarios of activities during time takes a major importance to the learner and teacher. By analogy with the average paper, which we use during a traditional learning, the metaphor of the portfolio is used to concretise the information collected during a learning course. The objective of this research is to define architecture allowing the stake on electronic support of the learner portfolio in a way to assure on the functional plan the recovery of the various tracks produced by the learner, their structuralization, their stocking and their visualization by using techniques of visualization of temporal data. And on the architectural plan, to assure the interoperability of the numeric portfolio for ease its integration in learning platforms. And also the putting at disposition of the other applications of this information contained in the portfolio in a standard format, such as XML, to allow the exploitation of its information in the educational end and to offer a personalized learning to a learner according to its profile which can be built from its portfolio.*

**Key Words:** e-learning, learning object, portfolio, tracking, temporal data, temporal data visualization.