

Chapitre 3 :

TIC et Apprentissage: le E-learning

Le troisième chapitre se concentre sur le rôle des TIC dans le processus éducatif, en focalisant sur l'e-learning ses types et ses dispositifs ainsi que son état au Maroc. Puis on va présenter les plateformes d'apprentissage en ligne, et faire une synthèse sur les différentes plateformes présentées.

3.1. Introduction

Les modalités d'apprentissage évoluent et cette évolution correspond à un besoin induit par la transformation de nos sociétés et à une attente nouvelle de nos concitoyens. Elle s'appuie par ailleurs sur de nouveaux lieux et de nouveaux outils d'apprentissage.

L'évolution technologique provoque une révolution dans la façon de diffuser l'information et la formation. L'application des TIC au domaine de la formation a conduit à la création de l'e-learning qui est plus qu'un nouvel outil ; il vient de renouveler les façons de diffuser la formation et soulever des questions sur l'efficacité relative de ce moyen au regard des méthodes traditionnelles d'apprentissage, et mesure avec objectivité les avantages et les inconvénients de ce type de formation.

On peut considérer que les TIC sont le résultat de la convergence de trois technologies : l'informatique, les télécommunications et l'audiovisuel, ces trois domaines se trouvant associés dans l'ordinateur connecté. L'Internet a aujourd'hui concrétisé la convergence informatique-télécommunications, la jonction avec l'audiovisuel est en cours et ne saurait tarder malgré les limitations techniques qu'elle rencontrait précédemment.

3.2. Généralités

3.2.1. E-learning

L'e-learning peut être considéré comme le moyen donné pour des apprenants géographiquement dispersés afin d'accéder à des matériels pédagogiques, des tuteurs, ainsi qu'à leurs parcours de formation à l'endroit souhaité et à leur convenance.

Différents acteurs apportent les éléments complémentaires à cette définition générale :

- « L'e-learning c'est la formation à l'heure de l'Internet, la convergence de la formation et des réseaux et de la nouvelle économie. L'e-learning est une vision de ce que la formation professionnelle peut devenir. Nous n'en sommes qu'au début. L'e-learning est à la formation traditionnelle ce que l'e-business est aux affaires en général. » Internet Time Groupe.
- « L'e-learning c'est l'utilisation des technologies de réseaux pour concevoir diffuser, sélectionner, administrer et déployer la formation. » Elliott MASIE, The Masie Center
- « L'e-learning c'est la formation par Internet. Ses composants peuvent inclure la diffusion de contenu dans différents formats, l'administration de l'apprentissage est une communauté en réseau d'apprenants, de développeurs de contenu et d'experts. L'e-learning permet d'apprendre plus vite à des coûts moindres, de démultiplier l'accès à la formation et de responsabiliser les apprenants dans le processus d'apprentissage ». Cisco Systems. [33]

3.2.2. Types de dispositifs E-learning

3.2.2.1. *L'autoformation pure ou e-learning isolé*

L'apprenant dispose d'un accès à des contenus et des ressources pédagogiques sur Internet, sur CD-ROM, etc. Il peut se former quand il le souhaite, au rythme qu'il lui convient. Il est donc largement autonome.

Le dispositif peut comprendre soit un accès libre, sans aucune restriction, à l'ensemble des contenus, soit un accès plus ou moins « guidé » - avec par exemple un test de niveau au départ et un parcours d'apprentissage préétabli.

3.2.2.2. *La formation tutorée à distance ou e-learning + tuteur*

Comme son nom l'indique, elle est pilotée à distance par un tuteur (ou un formateur), qui oriente l'apprenant dans son parcours, l'encourage, corrige ses exercices ... Il intervient aussi comme un professeur particulier. Ce tutorat peut être plus ou moins évolué c'est-à-dire, le niveau et la qualité du service de formation délivrée peuvent varier considérablement.

Pour les dispositifs les plus élaborés, on parle de « classe virtuelle » (ou « cyberclasse ») : dans ce cas, le formateur pilote et anime à distance, pour l'essentiel en mode synchrone, une classe, qui se déroule ainsi de façon assez proche du mode présentiel. Les participants peuvent accéder aux contenus, partager des documents et effectuer du travail collaboratif, via le web.

3.2.2.3. *Blended Learning (Apprentissage hybride)*

L'apprentissage hybride (ou mixte) est tout type de formation alliant différents modes de formation, afin d'offrir à l'apprenant le moyen de formation le plus complet du marché. Il s'agit en général d'une combinaison incluant les méthodes d'enseignement classique (appelé souvent présentiel) et la formation à distance.

Il permet d'associer par exemple des cours par téléphone, des cours online, des mails leçons, du mobile Learning, des cours particuliers en face à face et encore des cours collectifs.

L'efficacité de cette approche mixte d'enseignement peut se traduire par des gains d'apprentissage, un meilleur taux de réussite et un nombre d'inscriptions à ce type de programmes en augmentation constante.

	Formation traditionnelle	e-learning
Organisation du temps	Les modalités de formation sont fixées d'avance et s'imposent à tous, en dehors du temps de travail.	L'apprenant organise lui-même sa formation pendant son temps de travail.
Organisation du parcours pédagogique	Sans connexion immédiate.	Intégrée aux actives opérationnelles.

Modalités	Activité ponctuelle, ayant lieu à un moment précis avec date de début et date de fin imposée.	Activité continue.
Contenu	Le contenu est le même pour tous et doit satisfaire le plus grand nombre. Il est organisé en programmes de manière centralisée. Il tient compte des changements de l'environnement de l'entreprise qu'avec retard.	Le contenu tient compte des besoins individuels et des interactions entre participants et avec le tuteur. Le contenu change constamment par les apports des utilisateurs, les expériences, les nouvelles pratiques.

Tableau 3: Comparaison de la formation traditionnelle et de l'E-Learning [34]

3.2.3. Modes des activités E-learning

Mode Asynchrone : L'apprenant est seul, il apprend quand il veut et où il veut, il peut tout à fait avoir des relations avec les autres (tuteurs, apprenants, collègues..), mais pas en temps réel. Les outils de ce mode sont les outils informatiques (messagerie, forum).

Ce mode est celui de l'autoformation, mode extrême, puisque le formateur disparaît complètement pendant la phase de dispense de la formation, l'apprenant est seul face au support d'apprentissage, qui peut être très simple (des pages à l'écran ponctuées par des QCM, accompagnées de livre, documentation...) ou plus élaboré : support multimédia (par exemple : image, son, support papier...).

Mode Synchrone : C'est le contraire du mode asynchrone, d'où l'activité de l'apprenant se déroule en même temps qu'une activité du formateur ou d'autres apprenants. Ce qui implique une prise de rendez-vous afin que deux personnes, ou un groupe se retrouvent dans une réunion « virtuelle ». La contrainte de temps est forte, par contre il n'y a pas de contrainte de lieu puisque les personnes peuvent se connecter au travers de n'importe quelle partie du globe.

3.2.4. E-learning: avantages et inconvénients

Avantages :

- **Pratique** : Il suffit d'une connexion Internet et d'un poste informatique pour faire de l'e-learning. Grâce à une plateforme, on peut recourir à différents supports d'apprentissage, qui permettent une adaptation à chaque apprenant.

- **Collaboratif et dynamique** : Les plateformes e-learning proposent des modules facilitant le travail collaboratif, la cocréation, les interactions, les échanges via des forums ou des messageries ou chats... De plus, la plupart du temps, l'enregistrement des cours est possible, chacun peut y revenir si besoin, retravailler sur ce qu'il n'a pas compris.
- **Facteur d'égalité** : L'e-learning est en effet accessible par tous (sous réserve d'un équipement informatique, mais qui peut être mis à disposition par un employeur), il va au-delà des contraintes géographiques, le tout à un faible coût (inférieur à la rémunération d'un formateur), voire gratuit (les MOOC).
- **Personnalisation, individualisation, et autonomie** : Grâce à l'e-learning, pas de problème d'emploi du temps : celui-ci est principalement utilisé pour sa flexibilité, chacun suivant la formation à son rythme et selon ses disponibilités. Mais aussi selon ses modes d'apprentissage : visuel, auditif... Le multimédia permet une réelle adaptation, et l'apprenant est l'acteur principal de sa formation.

Inconvénients :

- **L'absence de contacts humains** : le point fort de l'e-learning, le virtuel, est aussi son principal point faible : il empêche tout contact humain en face à face. Pour ceux qui travaillent en Open Space, cela ne pose a priori pas de problème, mais pour les personnes qui sont déjà isolées, cela peut apparaître comme un véritable frein, ou une difficulté.
- **Confusion multimédia** : Face à la profusion des modules, certains participants peuvent prendre peur, ou ne pas oser les utiliser, ou ne pas savoir les utiliser, et donc passer plus de temps sur cet aspect technique que sur le cœur de la formation : ce qui doit être transmis ou appris.
- **Le contenu** : Une fois mis en ligne, le contenu est difficilement adaptable selon le type de public. Il est en effet généralement créé à l'avance. Or tout formateur intervenant sait qu'il devra adapter le vocabulaire ou approfondir telle ou telle partie, en fonction de son public. Dans l'e-learning, c'est figé.
- **Des disciplines non adaptées** : Enfin, l'e-learning n'est pas une ressource d'apprentissage pour toutes les disciplines. Ainsi en est-il pour tout ce qui est lié au manuel (métiers de bouche), mais aussi la physique, la chimie, la mécanique... dont 70 à 80% des connaissances viennent de la pratique, et qui exigeront un mixte entre formations à distance et présentielle... Ce qui amoindrit tous les avantages de l'e-learning. [35]

3.2.5. E-learning au Maroc

Dans une enquête réalisée par *Proactech et Expert Consulting*, et en réponse à la question suivante : « Selon vous, et d'une manière générale, qu'est-ce qui motiverait un établissement à proposer une formation en ligne ? », les trois facteurs les plus cités par les sondés sont respectivement le déploiement rapide des formations à un public large et dispersé (51,6%), le manque de temps pour suivre les formations (50,5%), et la réduction des coûts de formation (48,4%).

Pour les établissements n'ayant jamais proposé de formations en mode e-learning, les principales motivations à proposer une formation en ligne sont respectivement la réduction des coûts de formation (47,7%), la flexibilité temporelle (40,5%), et le déploiement rapide des formations à un public large et dispersé (32,4%).»

Et pour répondre à une question sur la nature des freins qui empêchent, d'une manière générale, un établissement d'avoir recours à ce type de formation, les organismes et institutions n'ayant jamais testé le mode e-learning justifient leur position par le fait que la mise en place d'un tel dispositif de formation demanderait un investissement de départ assez important (34%). La difficulté à maintenir la motivation des apprenants semble être un deuxième frein important (30%).

D'autres justifications concernent plus le manque de prestataires externes (25%) et des compétences internes (24%) pour piloter ce genre de dispositif de formation. Par contre, les difficultés techniques ne semblent inquiéter que 18% des répondants [36].

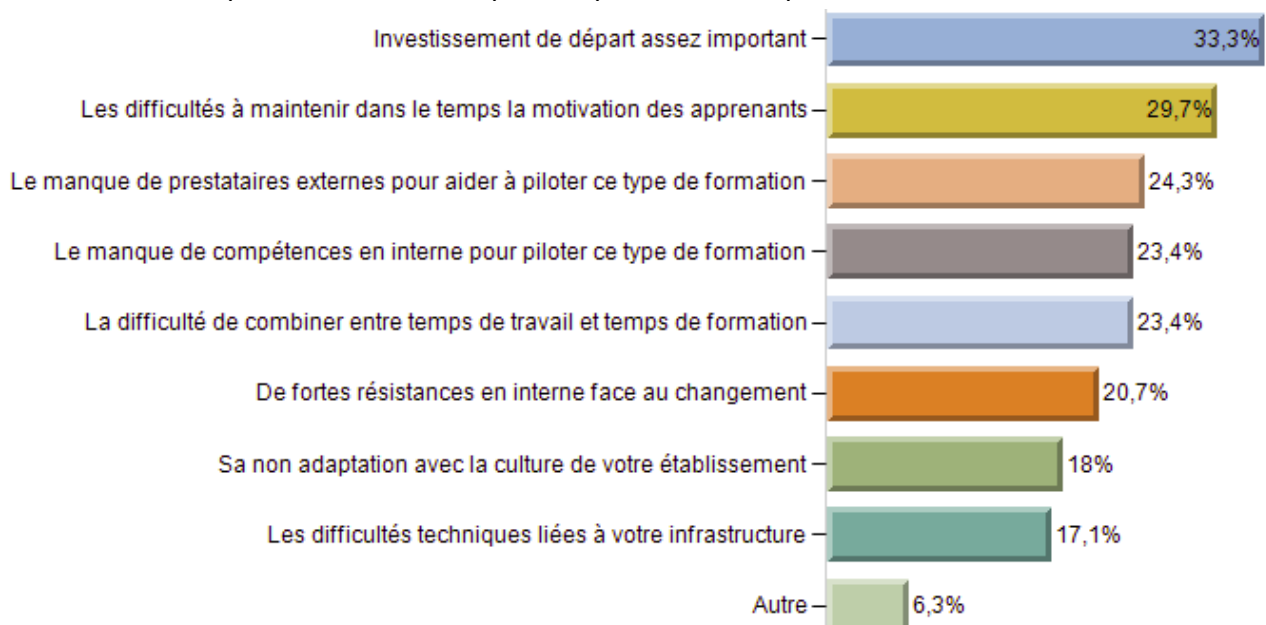


Figure 8 : Freins empêchant l'adoption de l'e-learning au Maroc

3.3. Plateformes d'apprentissage

L'évolution des TIC (Internet, Intranet, réseaux à haut débit, etc.) apporte une plus valeur organisationnelle et pédagogique à la formation à distance. Les TIC permettent un accès à des contenus distant et permettent également des échanges entre les différents acteurs (apprenant/enseignant, apprenants entre eux, enseignants entre eux).

Une plateforme d'apprentissage est un logiciel de création et de gestion de contenus pédagogiques et de supports aux acteurs destiné à trois types d'utilisateurs : l'enseignant, l'apprenant et l'administrateur. Elle regroupe les outils nécessaires aux trois types d'intervenants permettant d'incorporer des ressources pédagogiques multimédias, de participer à des activités et d'effectuer le suivi pédagogique et administratif des apprenants.

L'intérêt d'une plateforme réside dans l'intégration de ses fonctionnalités. Une plateforme est utile si elle évite à ses utilisateurs de recourir à plusieurs outils séparés.

Ce type de logiciel regroupe les outils nécessaires aux trois principaux utilisateurs (enseignant, apprenant, administrateur) d'un dispositif qui a pour premières finalités la gestion des contenus pédagogiques à distance, l'individualisation de l'apprentissage et le tutorat.

Dans une plateforme E-learning, l'enseignant crée des parcours de formation type, les individualise, incorpore des ressources pédagogiques multimédias et effectue un suivi des activités des apprenants. L'apprenant consulte en ligne ou télécharge les contenus pédagogiques qui lui sont recommandés, organise et a une vue de l'évolution de son travail, effectue des exercices, s'autoévalue, et transmet des travaux à corriger. Les groupes d'enseignants et d'apprenants communiquent individuellement ou en groupe, créent des thèmes de discussion et collaborent à des travaux communs. L'administrateur assure la maintenance du système, gère les comptes et les droits des utilisateurs, crée des liens avec les systèmes d'information externes.

Autour de ces premières finalités, peuvent s'ajouter d'autres fonctionnalités et d'autres rôles. Une plateforme pourra ainsi comporter des fonctionnalités relatives aux référentiels de formation et à la gestion de compétences, aux catalogues de produits de formation, à la gestion administrative, à la gestion des ressources pédagogiques, à la gestion de la qualité de la formation.

Définition 1 : "Une plateforme de formation est un système informatique destiné à automatiser les diverses fonctions relatives à l'organisation des cours, à la gestion de leur contenu, au suivi des progrès des participants et à la supervision des personnes responsables des différentes formations" [37]

Définition 2 : une plateforme de formation à distance est défini comme étant "un logiciel de création et de gestion de contenus pédagogiques et de supports aux acteurs destiné à trois types d'utilisateurs : l'enseignant, l'apprenant et l'administrateur. Elle regroupe les outils nécessaires aux trois types d'intervenants permettant d'incorporer des ressources pédagogiques multimédias, de participer à des activités et d'effectuer le suivi pédagogique et administratif des apprenants" [38].

Définition 3 : "une plateforme d'apprentissage peut être vue comme un système qui permet de gérer et de donner accès à un ensemble d'activités et de ressources pédagogiques" [39].

Définition 4 : "une plateforme d'apprentissage est décrite comme un paquet de solutions qui permettent la livraison et la gestion des contenus et des ressources à tous les étudiants et les employés. Ce système contient des logiciels et des fonctionnalités qui rendent le contenu d'apprentissage facilement accessible et géré. En outre, il permet aux professeurs de fournir des matériaux d'apprentissage à leurs étudiants, et de gérer l'inscription des étudiants, le suivi de l'apprentissage, les tests, la communication, et l'ordonnancement des cours "[40].

3.3.1. Typologies

Plusieurs dénominations anglo-saxonnes sont attribuées aux plateformes de formation : LMS, CMS, LCMS, C3MS et LKMS.

Un **LMS** (Learning Management System) est un système web de gestion de cours qui permet aux apprenants, à travers un navigateur, d'accéder à des cours mis à disposition par les enseignants. Ganesha, Claroline, MOODLE, Dokeos et Sakai sont des exemples de LMS [41].

Un **CMS** (Content Management System) est un système de gestion de contenus. Il permet une publication de contenus multimédia sur un réseau local ou distant. Les contenus sont stockés dans une base de données. Wordpress, Joomla et Drupal sont des systèmes de gestion de contenus assez répandus [41].

Un **LCMS** (Learning Content Management System) est un système intégré de formation à distance utilisant toutes les fonctionnalités d'un LMS et d'un CMS. Il inclut également une interface permettant la création de cours. Exemples de LCMS: TopClass, SimplyLearn.

Un **C3MS** (Content, Community, and Collaborative Management System) représente un CMS auquel des fonctionnalités permettant la prise en compte du contenu, de la communauté et de la collaboration ont été adjointes [42].

Un **LKMS** (Learning Knowledge Management System) est une plateforme, conçue par des spécialistes en technologie d'apprentissage et produite par le générateur TELOS (TeleLearning Operating System) : c'est un générateur de portail web soutenant l'apprentissage et la gestion des connaissances. La concrétisation d'un LKMS dans un contexte particulier s'appelle LKMA (Learning Knowledge Management Application). Chaque LKMA possède des environnements différents selon le rôle tenu par l'utilisateur qui s'authentifie [43].

3.3.2. Fonctionnalités

Selon Piotrowski [44] les six fonctionnalités les plus recommandées dans une plateforme d'apprentissage sont :

- **Création** : se réfère à la production des matériels d'apprentissage et d'enseignement par des instructeurs.
- **Organisation** : se réfère à l'arrangement des matériels à des fins éducatives (par exemple, en les combinant en modules ou cours).
- **Livraison** : se réfère à la publication et la présentation des matériels, de sorte qu'ils puissent être consultés par les étudiants.
- **Communication** : se réfère à une communication via ordinateur entre les étudiants et les instructeurs et les étudiants eux-mêmes.
- **Collaboration** : se réfère aux travaux collaboratifs entre les étudiants sur des fichiers ou des projets; il comprend également la collaboration entre les instructeurs.
- **L'évaluation** : se réfère à l'évaluation formative et l'évaluation sommative du progrès et résultat d'apprentissage.

3.3.3. Architecture technique

Une plateforme est composée de modules logiciels variés [45] qui fonctionnent ensemble tels que:

- Répertoire d'objets d'apprentissage permettant de stocker et classer les objets d'apprentissage.
- Base de données de gestion des droits des apprenants et des autres profils, permettant de stocker les informations personnelles et les données de suivi pédagogiques.
- Base de données apprenants – permettant de contrôler les enregistrements des apprenants.
- Adaptive System model (ASM) – permettant d'ajuster le comportement du système en fonction des préférences et styles d'apprentissage des apprenants
- Service de Login – permettant de contrôler les connexions des apprenants et les sessions.
- Le Module Sequencing and Navigation (S & N) - permettant la gestion du séquençement et de l'arborescence de la navigation de l'apprenant.
- Serveur web – permettant d'héberger toutes les ressources et les modules sur Internet.
- Le serveur de base de données (MySQL) - permettant de gérer les bases de données
- Forum de discussion - permettant aux apprenants et aux tuteurs de discuter de différents sujets, problème d'apprentissage, foire aux questions, etc.
- Gestionnaire de test – assurant l'auto-évaluation des apprenants.

L'architecture générale d'une plateforme de formation est illustrée dans la figure ci-dessous [45] :

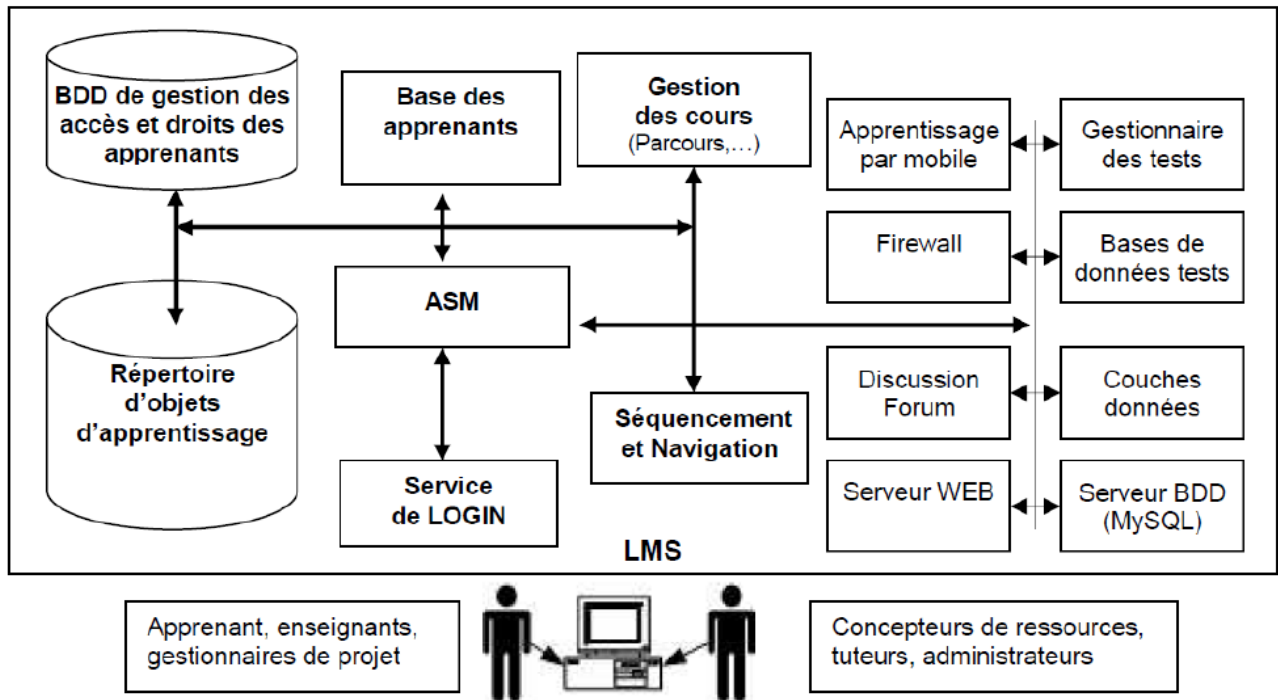


Figure 9: Architecture générale d'un LMS

3.3.4. Standards et normes

Le but de l'effort de normalisation que l'on observe aujourd'hui dans les milieux de la formation à distance, c'est d'en arriver à définir des objets d'apprentissage réutilisables. Ces entités, codées sous format numérique ou non, peuvent être utilisées, réutilisées ou référencées lors d'une formation supportée par les technologies. En d'autres termes, il s'agit de rendre accessibles des cours à partir d'environnements technologiques différents (des plateformes d'apprentissage à distance, par exemple) de manière à faciliter la mutualisation des ressources pédagogiques[46] .

3.3.4.1. *Objet d'apprentissage*

L'idée principale de la schématisation des Objets d'Apprentissage en tant qu'outils pédagogiques spécifiques n'est pas loin des supports scolaires habituels, qui sont traditionnellement utilisés par les enseignants en classe. Ce qui différencie la nature des OA est leur forme numérique.

Une des définitions les plus couramment citées pour les objets d'apprentissage provient de l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), qui définit les objets d'apprentissage comme « toute entité numérique ou non, qui peut être utilisée, réutilisée ou référencée lors d'une formation dispensée à partir d'un support technologique. »[47]

3.3.4.2. *Définitions d'un standard*

Un standard est un ensemble de recommandations développées et préconisées par un groupe représentatif d'utilisateurs ou de fournisseurs. C'est par exemple le cas des RFC (Request For Comments) de l'IETF ou des recommandations du W3C ou de l'IEEE.

3.3.4.3. *Définition d'une norme*

Une norme est un ensemble de règles fonctionnelles ou de prescriptions techniques relatives à des produits, à des activités ou à leurs résultats, établi par consensus de spécialistes et consigné dans un document produit par un organisme, national ou international, reconnu dans le domaine de la normalisation (L'ISO, International Standard Organisation). La Norme ISO9001 rentre dans cette catégorie et constitue un référentiel en termes d'assurance qualité pour de très nombreuses industries au niveau international [48].

3.3.4.4. *Les organismes de standardisation*

Il n'existe pas réellement de standard absolu dans le domaine de l'e-learning. En revanche, plusieurs groupes et organisations (dont les membres ont des intérêts communs) développent des spécifications, qui se recoupent sur certains points.

L'intérêt des standards est de garantir l'interopérabilité des plateformes et des modules de l'e-learning. Un module de formation compatible avec la norme AICC pourra par exemple être déployé sur n'importe quel LMS supportant ce standard. La compatibilité avec ces standards est donc essentielle, que ce soit pour les plateformes ou pour les modules de cours [49].

Trois principaux organismes de standardisation sont aujourd'hui présents dans le domaine de l'e-learning :

- L'**AICC** (Aviation Industry Computer-based training Committee) est une association internationale regroupant des professionnels de la formation assistée par ordinateur. L'AICC édite des recommandations pour l'industrie aéronautique sur le développement, la diffusion et l'évaluation de formations assistées par ordinateur. Ses recommandations sont suivies en dehors du secteur aéronautique.
- L'**ADL** (Advanced Distributed Learning) est une organisation sponsorisée par le gouvernement américain. Elle édite la norme SCORM (Sharable Content Object Reference Model), qui rassemble des éléments des spécifications IEEE et IMS dans un document pouvant facilement être implémenté. SCORM décrit des standards techniques permettant notamment de mettre en place une personnalisation des formations en fonction des objectifs, préférences et résultats d'un apprenant.
- L'**IMS** est un consortium d'éditeurs et d'intégrateurs développant des spécifications techniques pour assurer l'interopérabilité des technologies de formation. Ses spécifications se basent sur le langage XML et décrivent les caractéristiques principales des cours, des inscriptions, des apprenants, etc.

D'autres organismes plus généralistes travaillent également sur le sujet :

- **ARIADNE** (Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Network for Europe) est un projet européen, piloté par la Suisse (EPFL-UNIL), sur le développement d'outils et de méthodologies pour produire, gérer et réutiliser des éléments pédagogiques sur ordinateur. Les standards développés par ARIADNE sont aujourd'hui promus par la fondation éponyme.
- Le groupe **Dublin Core** est à l'origine d'une spécification technique de référence sur les métadonnées appliquées au contenu des bibliothèques de documents électroniques. La spécification d'IMS sur les métadonnées pour les ressources éducatives incorpore des aspects provenant du Dublin Core.
- L'**IEEE LTSC** (Institute for Electrical and Electronic Engineers Learning Technology Standards Committee) est une organisation internationale de standardisation technique pour les systèmes électriques, électroniques, informatiques et de communication. Le comité LTSC est chargé de fournir des recommandations dans le domaine de la formation. L'IEEE a notamment édité la spécification LOM (Learning Object Metadata) qui est largement utilisée par l'ADL et l'IMS.

Quelques propositions des standards en e-learning

3.3.4.5. *SCORM*

Sharable Content Object Reference Model (SCORM) est une spécification de codage permettant de créer des objets pédagogiques structurés. Les normes du modèle informatique SCORM cherchent à faciliter les échanges entre plateformes de formation en ligne en maîtrisant l'agrégation de contenu, l'environnement d'exécution et la navigation Internet.

SCORM vise à répondre aux exigences suivantes [50]:

- **Accessibilité** : capacité de repérer des composants d'enseignement à partir d'un site distant, d'y accéder et de les distribuer à plusieurs autres sites.
- **Adaptabilité** : capacité à personnaliser la formation en fonction des besoins des personnes et organisations.
- **Durabilité** : capacité de résister à l'évolution de la technologie sans nécessiter une reconception, une reconfiguration ou un recodage.
- **Interopérabilité** : capacité d'utiliser dans un autre emplacement et avec un autre ensemble d'outils ou sur une autre plateforme des composants d'enseignement développés dans un site, avec un certain ensemble d'outils ou sur une certaine plateforme. Note : il existe plusieurs niveaux d'interopérabilité.
- **Réutilisabilité** : souplesse permettant d'intégrer des composants d'enseignement dans des contextes et des applications multiples.

Un cours SCORM est composé d'objets "SCO" (Sharable Content Object). Un SCO est une unité (ou grain pédagogique) de contenu qui possède un sens pédagogique, qui peut être réutilisée dans un autre cours, et qui sera reconnaissable par une plateforme SCORM. Un SCO pourra être composé de pages HTML, d'animations, de dessins, de vidéos.... Plusieurs SCO pourront former un Learning Object LO et un ou plusieurs LO pourront former un cours.

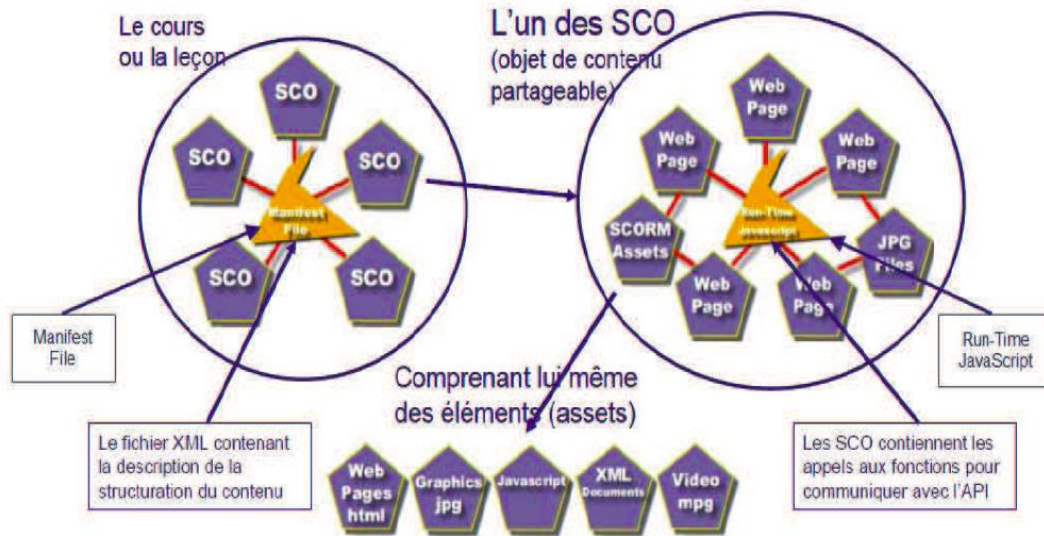


Figure 10: Aperçu général sur SCORM

3.3.4.6. LOM

Le LOM (Learning Object Metadata) ne provient pas du monde documentaire : il a été créé par des informaticiens. L'objectif du LOM est d'indexer des objets d'apprentissage pour les réutiliser dans des curriculums qui sont des énoncés d'intentions de formation comprenant : la définition du public cible, les finalités, les objectifs, les contenus, la description du système d'évaluation, la planification des activités, les effets attendus quant à la modification des attitudes et des comportements des individus en formation. Le LOM est fondé sur le principe du « Share and Reuse ».

À l'origine, il s'agissait de réutiliser les objets pédagogiques dans des unités de plus haut niveau, comme des hypertextes, des simulations, des ressources d'apprentissages plus ou moins interactives. Ce principe de réutilisation pose cependant un certain nombre de questions : quels sont les usages effectifs de réutilisation ? Pour quels besoins ? Qui veut réutiliser ces grains et pourquoi ? Comment construire une solution de formation par agrégation ? [47]

3.3.4.7. IMS

La production principale et la plus aboutie de l'IMS (Instructional Management Systems) concerne l'indexation des ressources en utilisant les métadonnées, c'est-à-dire la manière dont le contenu est indexé et identifié.

D'autres spécifications de ce groupe incluent l'entreprise, la façon de présenter le contenu, les profils des usagers, les questions et les tests. Les spécifications sur les métadonnées du groupe IMS vont bientôt bénéficier d'une distinction : constituer les premiers standards officiels de l'e-learning. Elles ont aussi été prises en compte dans les processus de standardisation de l'IEEE 2 et de l'ISO 3.

Après une orientation forte vers le système d'enseignement supérieur américain, les spécifications actuelles, ainsi que les projets en cours, portent sur les exigences d'un grand nombre de situations d'apprentissage (cours en école primaire et secondaire, formations des employés du gouvernement, salariés d'entreprises). Aujourd'hui, le consortium d'IMS développe et promeut des spécifications ouvertes pour faciliter certaines activités dans le domaine de la formation en ligne, telles que : localisation et utilisation de contenus éducatifs, suivi des progrès des apprenants, capitalisation des résultats, échanger les dossiers des apprenants entre différents systèmes administratifs... L'IMS agit pour promouvoir une très large adoption de ces spécifications qui permettront aux différents environnements d'e-learning et aux contenus, élaborés par de multiples auteurs, de fonctionner ensemble, d'interopérer. Après étude, l'IMS a adopté un noyau de métadonnées qui rassemble les réponses de toute la communauté IMS aux USA, en Australie, en Asie et en Europe.

Le standard IMS est ouvert et tout le monde peut l'utiliser, il est décrit sur le site de l'organisation, elles sont libres d'usage et n'incluent pas d'exigence de certification ni de processus d'agrément. Le standard IMS utilise XML pour la description des métadonnées. Il est actuellement constitué de différentes sous-parties :

- Les métadonnées, élément central des contenus d'e-formation ;
- Le contenu et sa présentation ;
- Les questions et les tests ou quiz ;
- Les profils des différents usagers ;
- L'entreprise : les données personnelles et la façon de gérer un groupe [51].

3.4. Exemples de plateformes d'apprentissage

3.4.1. Ganesha

Ganesha est une plateforme d'apprentissage créée en 2001 et éditée par la société de formation spécialisée en e-learning ANEMA. Elle est open source et gratuite. Ganesha a connu un grand succès chez les organismes de formations institutionnels ou privés, l'éducation nationale, des agences multimédias et des organismes consulaires dans le monde entier. L'un de ses points forts est l'intégration de contenus « sur étagère » : des parcours pédagogiques ou des questionnaires qui ont été créés avec des logiciels ou des éditeurs externes à la plateforme [52].



Figure 11: Page d'accueil de Ganesha

Les parcours pédagogiques sont constitués de séquences par le créateur de cours. Le contenu est caractérisé par une granularisation extrême qui permet une individualisation de l'apprentissage. On fait appel intensivement au processus d'ingénierie pédagogique dans la création de parcours. L'apprenant est intégré dans des groupes ou classes à qui on affecte des parcours pédagogiques. L'écran majeur dans Ganesha est le tableau de bord, en opposition au plan du cours dans d'autres logiciels. Les plateformes universitaires s'organisent autour d'un corpus de documents et d'une communauté d'apprentissage. Elle est peu orientée vers la gestion des compétences et la gestion de communautés [52].

Quelques fonctionnalités de Ganesha :

- La possibilité d'avoir une messagerie personnelle dans la plateforme pour envoyer des pièces jointes, cela permet aux apprenants de se contacter entre eux.

- Un forum permet aux stagiaires et aux tuteurs de poster des messages qui seront accessibles à l'ensemble des membres du groupe de formation, de répondre aux messages déjà postés et ainsi engager une discussion sur un sujet donné.
- La possibilité d'entrer d'une session de chat (ou messagerie instantanée) qui permet à l'ensemble des membres du groupe de discuter en temps réel.
- La possibilité de poster des documents pédagogiques dans une zone de dépôt qui permet de proposer des documents sous format numérique à l'ensemble du groupe, et de laisser des commentaires sur les documents postés.
- Un quizueur Flash afin de réaliser des questionnaires à choix multiples ou simples QCM/QCU à partir de la Plateforme.

3.4.2. Moodle

Moodle est une plateforme "Open Source", gratuite et de conception modulaire. Le terme Moodle est l'acronyme de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*. Moodle a été conçu et réalisé par Martin Dougiamas, dans le cadre de sa thèse. Martin Dougiamas a étudié les apports du constructivisme social dans la pédagogie en ligne. Moodle est considérée comme une plateforme d'apprentissage en ligne servant à créer des communautés d'apprenants autour de contenus et d'activités pédagogiques. Elle est dotée d'un système de gestion de contenu performant [53].



Figure 12: Exemple de cours sur Moodle

Quelques fonctionnalités de Moodle :

- Sondage : permet de voter sur un sujet ou d'obtenir un feedback de la part de tous les étudiants.
- Feedback : permet à l'enseignant de créer un questionnaire à l'intention des étudiants. Les questions peuvent être présentées de différentes manières : choix multiple, réponse courte, longue, etc.

- Création d'une leçon : permet de créer un document comprenant des questions et plusieurs parcours possibles en fonction des réponses (évaluation possible).
- Rédaction d'un livre : permet de créer des ressources de plusieurs pages dans le format chapitre et sous-chapitres. Il permet également d'importer des ressources HTML, d'exporter le contenu comme paquetage IMS, et d'imprimer les contenus.
- Administration d'un cours: permet d'ajouter des objectifs et des barèmes à un cours donné. Il permet aussi de gérer les paramètres d'un cours (nom du cours, achèvement des activités, progression des activités ...)

3.4.3. Sakai

En 2004, quatre universités américaines (Indiana University, Massachusetts Institute of Technology (MIT), Stanford University et University of Michigan) ont lancé le projet Sakai [75] afin de construire une plateforme d'apprentissage complète. Les systèmes de gestion de cours utilisés par ces universités sont différents, souvent développés en interne.

Sakai est un projet, auquel sont rattachés une fondation, un comité de direction et des partenaires institutionnels et commerciaux ; une communauté qui regroupe plusieurs institutions qui coopèrent et maintiennent Sakai. Elle regroupe actuellement plus de 80 universités dans plusieurs pays dans le monde.

The screenshot shows the Sakai course management interface. The top navigation bar includes 'Mon espace de travail', 'Administration Workspace', 'Citations Admin', 'Cours PHP', 'mercury site', 'Plus de sites', and 'Déconnexion'. The main content area is divided into several sections:

- Cours PHP: Affichage des Informations du Site**: A section for course information.
- Cours PHP: Annonces récentes**: A section for recent announcements. It shows a message: 'Bienvenue à la page d'accueil du cours PHP.' and a note: 'Annonces (visualisation des annonces des derniers 10 jours)'. Below this, it states 'Il n'y a actuellement aucune annonce.'
- Cours PHP: Calendrier**: A calendar for March 2014. The calendar shows the following dates:

Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam	Dim
24	25	26	27	28	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	1	2	3	4	5	6

Figure 13: Page d'accueil de Sakai

Sakai est une plateforme utilisable dans un contexte d'éducation et de formation basée sur une structure ouverte et extensible, incluant une suite d'outils pour le support de l'apprentissage, de la collaboration et de la recherche. Sakai essaie de développer une plateforme complète de gestion de cours libre de qualité équivalente ou supérieure aux autres produits du marché. Au premier temps, cette plateforme a été orientée vers institutions universitaires. Ce sont ces dernières qui définissent les orientations, les spécifications et les priorités quant au développement du projet [54].

Quelques Fonctionnalités de Sakai :

- Baladodiffusions : permet de contrôler les podcasts individuels et d'alimenter les informations du podcast.
- Gestion de classes : permet de configurer des groupes d'étudiants. Par exemple, réserver un forum ou un calendrier à un groupe donné.
- Construction des parcours pédagogiques : permet de construire un parcours pédagogique sur la plateforme grâce aux outils Leçon et Module.
- Suivi des apprenants : permet l'affichage de statistiques du site par utilisateur, événement ou ressource.
- Stockage de documents : permet de stocker des documents publics ou privés avec un accès WebDAV (très utile dans la configuration projet collaboratif).

3.4.4. Claroline

Claroline est une plateforme libre et gratuite. Elle est développée en 2002 par l'université de Louvain en Belgique pour la formation à distance et de travail collaboratif. Elle permet aux formateurs de créer des espaces de cours en ligne et de gérer des activités de formation sur Internet. Traduite en 35 langues, Claroline bénéficie de l'appui d'une communauté mondiale d'utilisateurs et de développeurs. La plateforme Claroline est utilisée par des institutions issues de 84 pays, elle permet de créer sans coût de licence des espaces de travail et des cours en ligne [55].

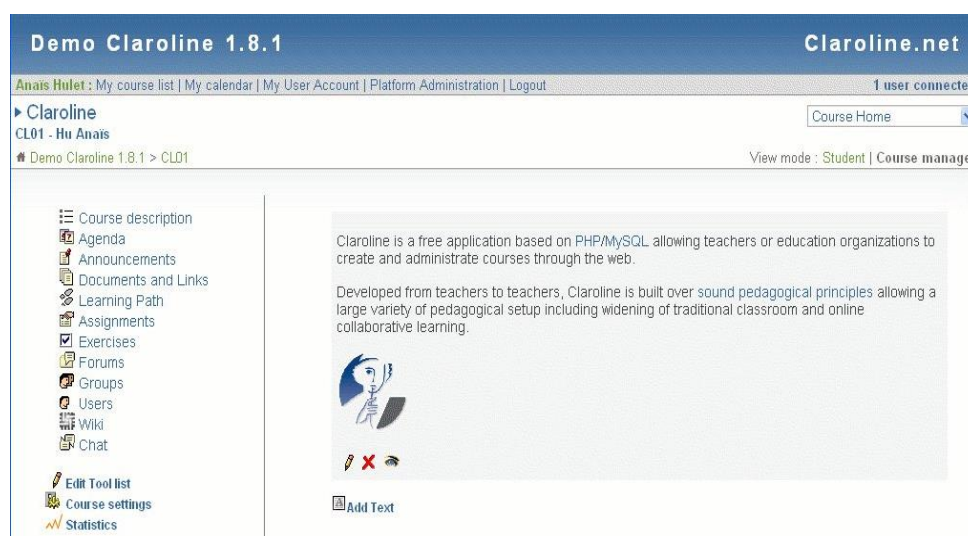


Figure 14: Page d'accueil de Claroline

Quelques Fonctionnalités de Claroline :

- Publication des documents dans tous les formats nécessaires (texte, PDF, HTML, vidéo...)
- Elaboration des parcours pédagogiques au standard SCORM 1.2 ou composés de documents.
- Création des groupes de participants ayant des documents en commun et des forums privés.
- Consultation des statistiques de fréquentation et de réussite aux exercices.

3.4.5. Synthèse sur les plateformes présentées

	Ganesha	Moodle	Sakai	Claroline
Communauté, dynamisme, international	Non	Oui	Oui	Oui
Documentation	Non	Oui	Non	Oui
Gestion du nombre d'utilisateurs	Non	Oui	Oui	Oui
Outils collaboratifs	Oui	Oui	Oui	Oui
Adaptabilité et modularité	Non	Oui	Oui	Non
Intégration de spécifications et standards	Non	Oui	Non	Non
Installation et gestion	Non	Oui	Oui	Oui
Adaptation de la charte graphique	Oui	Oui	Oui	Oui
Systèmes d'exploitation; navigateurs, plug-ins clients	Non	Oui	Non	Oui
Ergonomie	Oui	Non	Oui	Oui

Tableau 4: Synthèse sur les plateformes d'apprentissage présentées

D'après cette étude comparative de ces plateformes, on ne peut pas dire qu'une plateforme est complète. Chaque plateforme couvre des points et manquent d'autres selon les besoins pour lesquels elle a été conçue. Mais on peut constater que la plateforme Moodle présente plus des avantages par rapport aux autres plateformes.

3.5. Synthèse générale

Cette étude bibliographique nous a permis d'avoir une vision globale sur les principaux courants d'apprentissage existants, les types et les profils d'apprentissage, ainsi que la mémorisation qui est considérée comme un processus de **stockage** et d'**exploitation** des acquis.

L'utilisation des **cartes de mémoire** dans un processus éducatif permet de réduire le temps nécessaire pour l'acquisition des nouveaux concepts. Cette méthode de mémorisation concentre les efforts de l'apprenant sur les concepts qu'il maîtrise moins en utilisant la technique de répétition espacée.

La transmission de l'information dans l'apprentissage à distance a une vitesse supérieure que dans l'apprentissage classique, et cela s'explique par la disponibilité des supports pédagogiques n'importe où et n'importe quand à condition d'avoir seulement une connexion à l'Internet.

La connaissance des technologies utilisées et les travaux réalisés dans le domaine de l'e-learning étaient une étape très importante pour comprendre et avoir une vision claire sur ce concept. Les plateformes d'apprentissage en ligne sont considérées comme l'un des principaux piliers de l'apprentissage à distance. Parmi les nombreux avantages des plateformes e-learning est l'attractivité des contenus de la formation.

Notre contribution dans ce projet sera la conception et l'implémentation d'un module sous la plateforme Moodle, qui va générer automatiquement d'activité pédagogique à partir du contenu d'apprentissage déjà stocké dans la plateforme.