

Modèle de référence

SCORM^{MC}

Sharable Content Object Reference Model

SCORM 2004 2^e Edition
Aperçu

22 juillet 2004



ADVANCED DISTRIBUTED LEARNING

©2004 Advanced Distributed Learning. All Rights Reserved.

Page intentionnellement laissée blanche.

Advanced Distributed Learning (ADL)

Modèle de référence SCORM^{MC} 2004 (Sharable Content Object Reference Model)

Aperçu 2^e Édition

**Disponible sur [ADLNet.org](http://www.adlnet.org)
(<http://www.adlnet.org/>)**

**Si vous avez des questions ou des commentaires à
formuler, visitez le Centre d'aide et d'information d'ADL
au [ADLNet.org](http://www.adlnet.org)**

Page intentionnellement laissée blanche.

**Architecte technique principal
Philip Dodds**

**Rédacteur technique
Schawn E. Thropp**

**Principaux collaborateurs de l'équipe technique d'ADL concernant la 2^e
édition de l'Aperçu du SCORM 2004:**

William Capone
Clark Christensen
Jeffrey M. Falls
Dexter Fletcher
Matthew Handwork
Rob Harrity
Sue Herald
Alan Hoberney
Paul Jesukiewicz
Kirk Johnson

Mary Krauland
Jeff Krinock
Lori Morealli
Angelo Panar
Douglas Peterson
Jonathan Poltrack
Betsy Spigarelli
Schawn E. Thropp
Bryce Walat
Jerry West

**Autres principaux collaborateurs d'ADL concernant la 2^e édition de
l'Aperçu du SCORM 2004:**

Mike Bednar
Bill Blackmon
Howard Fear
Lenny Greenberg
Peter Hope
Boyd Nielsen

Claude Ostyn
Nina Pasini
Dan Rehak
Tyde Richards
Roger St-Pierre
Brendon Towle

Remerciements

ADL aimerait remercier les organisations suivantes, de même que leurs membres, pour leur engagement continu dans le cadre de l'élaboration de normes et de spécifications interopérables en matière d'apprentissage en ligne :

**Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution
Networks for Europe (ARIADNE) (<http://www.ariadne-eu.org/>)**

Erik Duval
Eddy Forte
Florence Haenny
Ken Warkentyne

Aviation Industry CBT Committee (AICC) (<http://www.aicc.org/>)

Jack Hyde
Bill McDonald
Anne Montgomery

**Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
Learning Technology Standards Committee (LTSC) (<http://ltsc.ieee.org/>)**

Erik Duval
Mike Fore
Wayne Hodgins
Tyde Richards
Robby Robson

IMS Global Learning Consortium, Inc. (<http://www.imsglobal.org/>)

Steve Griffin
Mark Norton
Ed Walker

(de façon générale)

Bob Alcorn	Chantal Paquin
Tom Grobicki	Mike Pettit
Tom King	Tom Rhodes
Chris Moffatt	Kenny Young

... et de nombreux autres collaborateurs.

ADL aimerait également remercier tous les membres d'ADL pour leur engagement et leur contribution relativement à l'évolution du SCORM.

DROITS D'AUTEUR

Droits d'auteur 2004 Advanced Distributed Learning (ADL). Tous droits réservés.

DISTRIBUTION

L'autorisation concernant la distribution du présent document est accordée en vertu des conditions suivantes :

1. L'utilisation de ce document, y compris les images et les exemples qu'il contient, n'est autorisée qu'à des fins pédagogiques, informatives et non commerciales.
2. Ce document, y compris les images et les exemples qu'il contient, doit être intact, complet et non modifié. Par conséquent, la page couverture entière et les sections sur les DROITS D'AUTEUR, la DISTRIBUTION et la REPRODUCTION doivent être incluses dans ce document.

REPRODUCTION

L'autorisation concernant la reproduction, en tout ou en partie, de ce document est accordée en vertu des conditions suivantes :

1. Seule la reproduction à des fins pédagogiques, informatives ou non commerciales est autorisée.
2. La façon appropriée de citer le document original est la suivante :
Source: Advanced Distributed Learning (ADL), Modèle de référence SCORM^{MC} (Sharable Content Object Reference Model) 2004, Aperçu 2^e édition.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires ou pour poser des questions concernant les droits d'auteur, la distribution ou la reproduction, veuillez transmettre vos demandes à l'adresse suivante :

Colaboratoire ADL
1901 North Beauregard Street, Suite 106
Alexandria, VA 22311
États-Unis
(703) 575-2000

Page intentionnellement laissée blanche.

Table des matières

SECTION 1 SCORM 2004 – Aperçu.....	1-1
1.1 À propos de ce document.....	1-3
1.2 Introduction au SCORM 2004.....	1-5
1.2.1 Remerciements aux principaux collaborateurs.....	1-6
1.2.2 Le SCORM et les autres activités de normalisation.....	1-7
1.3 Historique et aperçu d’ADL.....	1-8
1.3.1 La valeur d’une formation personnalisée.....	1-9
1.3.2 Systèmes tutoriels intelligents (STI).....	1-10
1.3.3 Évolution de l’apprentissage en ligne.....	1-13
1.3.4 Influence du Web.....	1-14
1.3.5 La transition vers l’apprentissage en ligne.....	1-14
1.3.6 Ce que permet le SCORM.....	1-14
1.4 Le réseau de Colaboratoires ADL.....	1-17
1.5 Introduction au SCORM.....	1-21
1.5.1 Rôle du SCORM au sein d’ADL et de l’industrie de l’apprentissage en ligne..	1-21
1.5.2 Les « capacités » - Point de départ conceptuel pour le SCORM.....	1-22
1.5.3 Description des système de gestion de l’apprentissage (SGA).....	1-23
1.6 L’organisation du SCORM.....	1-27
1.6.1 Le document SCORM 2004 – Aperçu.....	1-29
1.6.2 Le document SCORM sur le Modèle d’agrégation du contenu (MAC).....	1-29
1.6.3 Le document SCORM sur l’environnement d’exécution (EE).....	1-30
1.6.4 Le document SCORM sur le séquençement et la navigation (SN).....	1-32
1.6.5 Portée ultérieure du modèle de référence SCORM.....	1-33
1.7 Tests de conformité du SCORM et certification ADL.....	1-35
1.8 Expressions couramment utilisées dans le SCORM.....	1-37
Annexe A Liste des acronymes.....	A-1
Annexe B Références.....	B-1
Annexe C Relevé des modifications apportées au document.....	C-1

Page intentionnellement laissée blanche.

SECTION 1

SCORM 2004 - Aperçu

Page intentionnellement laissée blanche.

1.1. À propos de ce document

Le Département de la défense (DoD) et le White House Office of Science and Technology Policy (OSTP) ont lancé le projet ADL (Advanced Distributed Learning) en novembre 1997. La mission du projet ADL consiste à fournir l'accès à un enseignement et à une formation de grande qualité, personnalisés en fonction des besoins de chacun et offerts de façon rentable partout, en tout temps. Le projet ADL vise l'accélération du développement à grande échelle de logiciels et de systèmes d'apprentissage dynamiques et rentables, de même que la stimulation du marché pour ces produits. Ceci contribuera à satisfaire les besoins grandissants des gouvernements, du monde universitaire et de l'industrie en matière d'éducation et de formation.

À titre de base pour l'atteinte de ces buts, le modèle de référence SCORM (Sharable Content Object Reference Model) d'ADL favorisera la création de contenus d'apprentissage réutilisables sous forme d'« objets d'enseignement » dans un cadre technique commun pour l'apprentissage assisté par ordinateur et sur le Web. Le SCORM décrit ce cadre technique par la prestation d'un ensemble harmonisé de lignes directrices, de spécifications et de normes fondées sur le travail de plusieurs organisations différentes en matière de spécifications et de normes liées à l'apprentissage en ligne. Ces organisations continuent à travailler en collaboration avec ADL à l'élaboration et à la mise au point de leurs propres normes et spécifications en matière d'apprentissage en ligne. En outre, ces organisations participent à l'élaboration et à l'amélioration du modèle de référence SCORM.

Le présent document fournit un aperçu de la suite de document du SCORM, et traite de son origine, de sa vision, de même que de ses buts et objectifs. Il a été volontairement rédigé de façon détaillée. Il est possible de trouver des détails techniques concernant le SCORM dans trois documents, ou livres, distincts, qui traitent du modèle d'agrégation du contenu (MAC), de l'environnement d'exécution (EE), et du séquençement et de la navigation (SN).

Au moment d'écrire ces lignes, la suite de document du SCORM 2004 en est à sa deuxième édition. Cette édition a été produite pour apporter des améliorations et corriger des erreurs rapportées par les membres de l'équipe technique d'ADL et la communauté d'ADL en général. Elle reflète aussi les modifications apportées aux spécifications et standards depuis le lancement du SCORM 2004 en janvier 2004.

Page intentionnellement laissée blanche.

1.2. Introduction au SCORM 2004

Le SCORM 2004 continue à miser sur un « modèle d'agrégation du contenu » et un « environnement d'exécution » en ligne en ce qui a trait au contenu d'apprentissage. Le SCORM continue de solidifier son ensemble de spécifications et de normes adaptées de différentes sources afin de fournir une suite de capacités complète en matière d'apprentissage en ligne dont le contenu d'apprentissage sur le Web est interopérable, accessible et réutilisable.

Le SCORM 2004 présente plusieurs changements par comparaison aux dernières versions du SCORM. Ces changements se divisent en plusieurs catégories : clarification de concepts, clarification des exigences, changements entraînés par les efforts de normalisation ou de spécification, pratiques exemplaires provenant de la collectivité d'ADL, améliorations et réparations de bogues.

L'une des principales forces de changement du SCORM repose sur l'évolution des spécifications et des normes sous-jacentes du SCORM 2004 :

- Modèle de données de l'IEEE pour la communication des objets de contenu
- Interface de programme d'application IEEE ECMAScript pour le contenu destiné à la communication des services d'exécution
- Spécification LOM (Learning Object Metadata) IEEE
- Schéma des associations des métadonnées de langage de balisage extensible (XML) de l'IEEE destinées au modèle de données Learning Object Metadata
- Spécification IMS de conditionnement du contenu
- Séquencement simple IMS

Avec la publication de SCORM 2004, ADL a décidé de modifier le versionnage de SCORM de façon à ce que chaque document puisse être mis à jour de façon indépendante. Le nombre de spécifications et la dimension propre des documents ont rendu ce changement nécessaire pour assurer la gestion des révisions et des corrections apportées à l'ensemble des documents. Chaque document SCORM comprend maintenant sa version propre qui commence par la présente publication (aux fins historiques) de la « Version 1.3 ». À l'avenir, les changements ne s'appliqueront qu'au document visé et n'affecteront que le numéro de version de ce document.

Au moment d'écrire ces lignes, la suite de document du SCORM 2004 en est à sa deuxième édition. Les changements apportés dans cette édition se divisent en deux volets :

- Alignement avec la stabilisation du modèle de donnée pour les objets de contenu de l'IEEE. Au moment d'écrire ces lignes, l'écriture du standard de l'IEEE est « techniquement » terminée et est sur la voie de devenir un standard accrédité de l'IEEE.
- Clarification et mise à jour basées sur les déficiences rapportées par l'équipe technique et la communauté ADL.

La communauté ADL devrait considérer que la 2e édition du SCORM 2004 a préséance sur la version antérieure du SCORM 2004 lancé en janvier 2004.

Le présent *Aperçu du SCORM* sera aussi mis à jour de façon à refléter les versions à jour des autres documents SCORM au fur et à mesure qu'ils évoluent. Il servira également de repère pour le versionnage général du SCORM dans son ensemble. Ce document relie les documents qui constituent le SCORM 2004. La figure 1.2a ci-dessous, intitulée *Évolution du SCORM*, illustre l'évolution du SCORM 2004 :

Évolution du SCORM

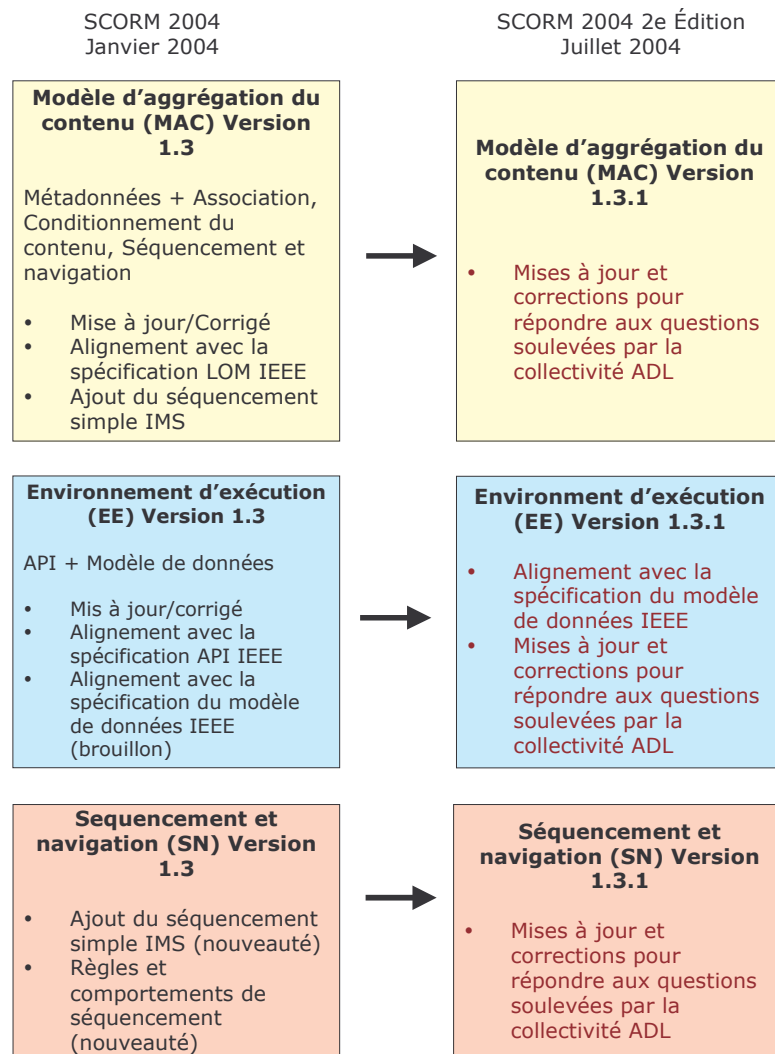


Figure 1.2a : Évolution du SCORM

Une description plus détaillée du contenu de ces documents se trouve à la section 1.6 intitulée *L'organisation du SCORM*.

1.2.1. Remerciements aux principaux collaborateurs

De nombreux intervenants du gouvernement, du monde universitaire et de l'industrie œuvrant au sein d'organismes d'élaboration de normes comme l'Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe (ARIADNE), l'Aviation Industry CBT Committee (AICC), l'IMS Global Learning Consortium, Inc. (IMS), l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) et plusieurs autres ont participé à l'atteinte des buts et des objectifs du projet ADL par leur précieuse contribution à l'évolution du SCORM. Bien que les collaborateurs du SCORM soient trop nombreux pour qu'ils puissent tous être nommés ici, certaines personnes ont apporté une contribution essentielle au processus de développement. Nous devons de sincères remerciements aux personnes suivantes, dont la collaboration s'est avérée essentielle à la création du SCORM :

Eddy Forte et Erik Duval (ARIADNE) : Pour leur contribution soutenue, depuis 1997, à l'élaboration de la spécification LOM (Learning Object Metadata) présentée par ARIADNE à l'IEEE.

Wayne Hodgins (Autodesk) : Pour avoir présidé le groupe de travail LOM du LTSC (Learning Technology Standards Committee) de l'IEE et pour avoir mené la spécification sur les métadonnées à maturité.

Jack Hyde (AICC / FlightSafety Boeing Training International) : Pour son travail de remaniement des lignes directrices sur l'enseignement géré par ordinateur (CMI) (p. ex. Lignes directrices d'interopérabilité CMI001 [4]) en fonction des exigences du Web et pour avoir présenté les résultats harmonisés à l'IEEE.

Claude Ostyn (Click2learn, Inc.) : Pour le développement d'une proposition d'adaptateur d'API (interface de programme d'application) qui a constitué la base de l'environnement d'exécution SCORM/AICC.

Tyde Richards (IBM Mindspan Solutions) : Pour avoir présidé le groupe de travail du CMI du LTSC de l'IEEE et pour avoir mené à maturité l'Ébauche de norme en matière de technologie d'apprentissage de l'IEEE – Interface de programme d'application ECMAScript pour le contenu de communication des services d'exécution et l'Ébauche de norme en matière de technologie d'apprentissage de l'IEEE – Modèle de données pour la communication de l'objet de contenu.

Robby Robson (Eduworks) : Pour avoir présidé le LTSC et pour avoir harmonisé les travaux de l'IEEE avec ceux de IMS, ARIADNE, ADL et beaucoup d'autres.

Ed Walker (IMS) : Pour son effort de recherche de la participation et d'intégration des travaux d'autres groupes ainsi que pour la création d'un environnement coopératif chez IMS.

Kenny Young (Microsoft) : Pour avoir collaboré avec ADL, AICC et IMS au développement d'un schéma de conditionnement de contenu unique à l'échelle de l'industrie, harmonisant les besoins de tous les groupes.

Encore une fois, les personnes dont les noms sont susmentionnés ne constituent qu'une partie des nombreux collaborateurs qui ont contribué à la réalisation du modèle SCORM. Tous ces

collaborateurs ont travaillé fort et pendant de longues heures pour établir un consensus et trouver des solutions à des problèmes ardu. Ces efforts continuent à produire des résultats substantiels et toujours plus nombreux relativement au modèle SCORM.

1.2.2. Le SCORM et les autres activités de normalisation

Comme nous le verrons dans ce document, le modèle de référence SCORM renvoie à des spécifications, à des normes et à des lignes directrices élaborées par d'autres organisations. Ces spécifications, normes et lignes directrices sont adaptées et intégrées les unes aux autres pour former un modèle plus complet et plus facile à mettre en œuvre. Avant le début des travaux sur les activités de normalisation du projet ADL, il n'existait aucun modèle de mise en œuvre sous une forme qui répondait efficacement aux exigences de haut niveau d'ADL. ADL continue à travailler avec ces organisations et se fie à leurs méthodes pour élaborer des normes et les faire ratifier par l'industrie. Le rôle du projet ADL consiste à intégrer les idées techniques et les concepts. Il doit également assurer l'intégration et l'essai de ces spécifications et de ces normes, ce qui contribue à combler l'écart qui existe entre les premières étapes de leur développement et leur adoption générale par l'industrie.

Parmi les nombreuses organisations qui travaillent sur des spécifications reliées à l'apprentissage en ligne, il y a quatre organisations qui sont essentielles au modèle de référence SCORM. Bien que le projet ADL n'englobe pas tous les travaux entrepris par ces organisations, puisque certaines informations dépassent la portée du modèle SCORM, ces organisations jouent un rôle vital dans l'élaboration de la prochaine génération de technologies d'apprentissage. Les membres de l'équipe ADL encouragent la participation active aux travaux d'une ou de plusieurs organisations en appui à l'élaboration des prochaines spécifications. Ces organisations ainsi que les renseignements sur les personnes-ressources de chacune d'elles sont énumérés dans le tableau 1.2.2a.

Tableau 1.2.2a : Renseignements sur les personnes-ressources en matière de normes et de spécifications

Organisation	Renseignements sur les personnes-ressources	World Wide Web
AICC [1]	D ^r Scott Bergstrom Administrateur, AICC Numéro de téléphone : (208) 356-1136 admin@aicc.org	http://www.aicc.org/
ARIADNE [12]	M ^{me} M. Rittmeyer ou M. E. Forte Numéro de téléphone : +41-21 693 6658 / 4755 Numéro de télécopieur : +41-21 693 4770 ariadne@ariadne-eu.org	http://www.ariadne-eu.org/
LTSC de l'IEEE [2]	Robby Robson, président, LTSC de l'IEEE Numéro de téléphone : (541) 754-1215 rrobson@eduworks.com	http://ltsc.ieee.org/

IMS [3]	Lisa Mattson lisa@imsproject.org Numéro de téléphone : (919) 462-6268 Edward Walker, Ph.D., président-directeur général ewalker@imsproject.org Numéro de téléphone : (978) 312-1082	http://www.imsglobal.org/
---------	---	---

1.3. Historique et aperçu d'ADL

Les développements en matière d'apprentissage en ligne qui sont liés aux ou touchés par les tendances en matière d'enseignement et de formation du gouvernement, du monde universitaire et de l'industrie ont incité le lancement du projet ADL. Cette section aborde brièvement l'historique de l'apprentissage en ligne lié à ADL en décrivant les études et les mouvements associés à la création d'ADL.

1.3.1. La valeur d'une formation personnalisée

L'utilisation de la technologie pour améliorer l'apprentissage a commencé par une recherche visant à comprendre la façon dont les gens apprennent, et, plus précisément, comment ils apprennent le plus efficacement et de la manière la plus efficiente. Des recherches sur l'apprentissage sont menées depuis de nombreuses années et ont souvent permis de conclure que l'utilisation efficace de la technologie de l'information peut améliorer les expériences d'apprentissage tout en améliorant l'efficacité et en réduisant les coûts.

Toutefois, cette recherche commençait souvent non pas par l'examen des avancements technologiques, mais plutôt par l'analyse des approches les plus efficaces en matière de formation. Par exemple, des études ont été menées pour comparer l'apprentissage classique à la formation personnalisée (le tutorat, entre autres choses). Voici ce que les études ont permis de démontrer :

- La vitesse à laquelle différentes personnes peuvent progresser dans le cadre d'une formation varie en fonction d'un facteur de trois à sept, et ce, même dans les classes dans lesquelles les élèves ont été soigneusement choisis [8].
- Dans le cadre d'un enseignement en classe, un élève pose en moyenne 0,1 question à l'heure [9].
- Dans le cadre d'un enseignement individuel, en raison du plus grand nombre d'occasions de communication directe entre l'élève et l'enseignant, le nombre de questions que les élèves peuvent poser ou auxquelles ils peuvent répondre peut atteindre 120 [9].
- La réussite des élèves en tutorat individuel peut être supérieure à celle des élèves en classe, et ce, par deux écarts-types, ce qui constitue une amélioration qui équivaut à peu près à faire passer le rendement des élèves du 50^e percentile à celui des élèves du 98^e percentile [10].

Parfois, la formation personnalisée offre des résultats d'apprentissage idéaux. Toutefois, à titre de stratégie de formation au sein du gouvernement, du monde universitaire ou de l'industrie, la

formation personnalisée favorisant l'attention individuelle est souvent trop coûteux et constitue un défi du point de vue logistique.

L'utilisation de la technologie de l'information dans la formation peut résoudre ce problème puisque les capacités en temps réel et l'adaptation sur demande qu'elle offre permettent d'offrir une formation individualisée à un coût abordable. La technologie de l'information permet également la mise en application d'un contenu constant qui mène, de façon fiable, à des résultats d'apprentissage objectivement mesurables. Par conséquent, des études concrètes ont soulevé un intérêt national envers l'utilisation de technologies éducatives et de formation fondées sur la puissance, l'accessibilité et l'abordabilité croissantes des technologies de l'information. Ces études ont dévoilé que, contrairement à l'apprentissage en classe, les technologies de l'information permettent de modifier le rythme, la séquence, le contenu et la méthode d'instruction afin de mieux les adapter au style, aux intérêts et aux buts d'apprentissage de chaque élève [11]. Toutefois, réaliser la promesse d'amélioration de l'efficacité en matière d'apprentissage, même en utilisant technologies éducatives les plus récentes— notamment l'apprentissage sur le Web, l'apprentissage multimédia interactif et les systèmes tutoriels intelligents (STI)—, dépend encore de la capacité de ces technologies à personnaliser suffisamment l'instruction en fonction des besoins des personnes.

En bref, les capacités de personnalisation de l'enseignement fondé sur la technologie, par opposition à l'enseignement collectif en classe, peuvent être équivalentes ou supérieures à l'efficacité du tutorat individuel.

Cette adaptabilité envers les apprenants individuels et leurs besoins peut être observée dans plusieurs catégories de produits d'apprentissage en ligne; toutefois, sa meilleure illustration se trouve dans les STI.

1.3.2. Systèmes tutoriels intelligents (STI)

Comme l'illustre la figure 1.3.2a, vers la fin des années 1960, des groupes de chercheurs ont commencé à explorer le potentiel supérieur des approches « axées sur la structure de l'information » pour représenter la cognition et l'apprentissage humains [14]. Issue des premiers travaux sur l'intelligence artificielle, l'étude de la manière dont les êtres humains apprennent, acquièrent des compétences et définissent les domaines de spécialisation a mené à l'élaboration

d'une nouvelle approche maintenant appelée STI.

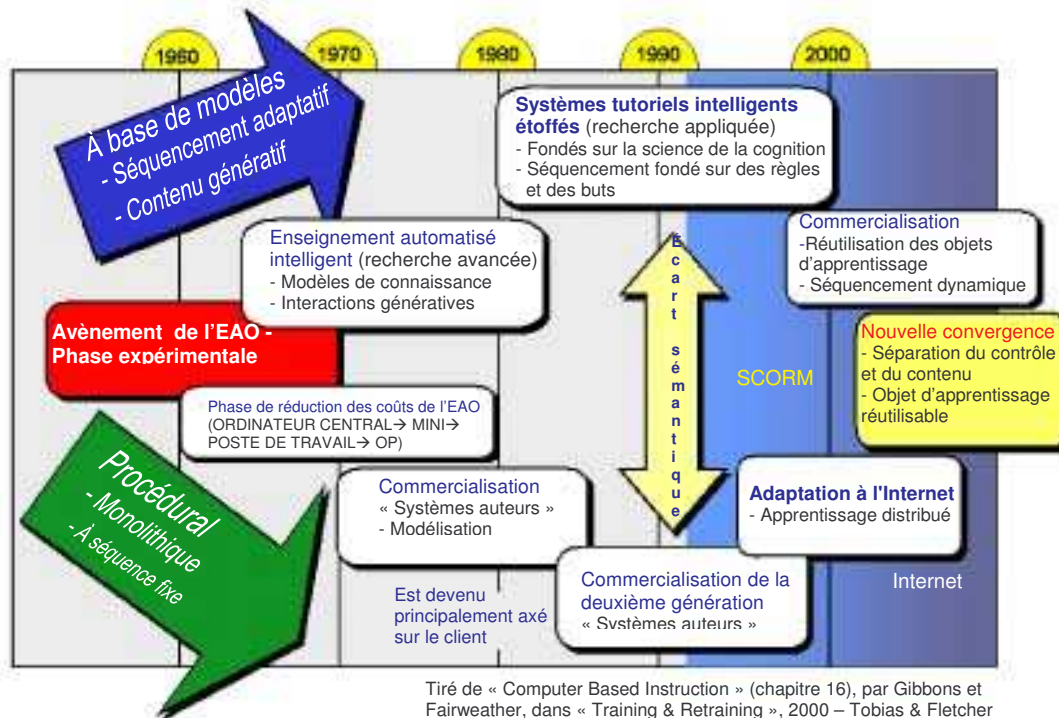


Figure 1.3.2a : L'évolution de l'apprentissage en ligne [13]

Dans le contexte des systèmes tutoriels intelligents, l'expression « intelligent » renvoie aux fonctionnalités spécifiques qui constituent l'objectif de développement d'un STI. Ces fonctionnalités sont distinctes de celles qu'on retrouve dans les approches plus traditionnelles de l'enseignement assisté par ordinateur. Elles requièrent que le STI :

- Génère, en temps réel et à la demande, un enseignement adapté aux apprenants individuels;
- Prend en charge un dialogue mixte, permet des discussions de forme libre entre le système et l'apprenant ou l'utilisateur.

Dans le passé, plusieurs facteurs ont nui au développement de la technologie des STI [15]. En premier lieu, la science de la cognition humaine n'était pas encore arrivée à maturité lors des débuts de l'informatique, tout particulièrement en ce qui concerne les modèles informatiques. En second lieu, les systèmes de modélisation complexes ainsi que les systèmes à base de règles nécessitent (et nécessitaient alors) une puissance de traitement considérable. Les progrès ultérieurs en informatique et dans la science de la cognition ont fourni les éléments de base pour le développement de la technologie des STI [16].

Le développement des STI sera favorisé davantage lorsque le contenu d'apprentissage, sous forme d'objets d'enseignement, sera disponible sur une vaste échelle. Au fur et à mesure que ces objets sont créés, et particulièrement alors que l'ensemble de ces ressources réutilisables s'agrandit, ils peuvent être identifiés en vue d'un repérage, d'une sélection et d'un assemblage

ultérieurs en temps réel, à la demande, comme le suggère la figure 1.3.2.b. Ce phénomène représente souvent le « A » de ADL.



Figure 1.3.2b : La vision du projet ADL

Ce travail de génération est dévolu au serveur, représenté par une boîte noire au centre de cette figure. En se fiant à la logique incluse dans le conditionnement du contenu ou dans les objets de stratégie d'enseignement, le serveur peut acquérir les capacités des systèmes d'aide à la décision et des systèmes tutoriels intelligents et ainsi permettre un enseignement personnalisé et adaptatif.

Le développement des STI et la vision à long terme du projet ADL ont donc en commun un certain nombre d'objectifs clés :

- Ils sont tous deux génératifs, en ce sens qu'ils prévoient le rassemblement et la présentation de contenu d'apprentissage à la demande, en temps réel;
- Ils sont conçus de façon à adapter, entre autres choses, le contenu, la séquence, le niveau de difficulté, le niveau d'abstraction et le style aux intentions, à la situation et aux besoins de l'utilisateur;
- Ils sont intéressés par les travaux de recherche qui ont pour but de permettre une telle personnalisation;
- Ils peuvent être utilisés tant pour faciliter l'apprentissage que pour la prise de décision;
- Ils ont pour but de permettre des dialogues mixtes dans lesquels le système ou l'utilisateur peut présenter une demande ou y répondre dans un langage naturel;

-
- Ils profiteront grandement de l'existence de l'ensemble d'objets d'enseignement partageables disponibles pour la génération de présentations d'enseignement (ou pour l'aide à la décision) [19].

1.3.3. Évolution de l'apprentissage en ligne

Comme nous en avons brièvement discuté dans la section 1.3.2 intitulée *Systèmes tutoriels intelligents (STI)*, les progrès observés en matière d'enseignement assisté par ordinateur ont été accomplis en même temps que les progrès réalisés dans les STI. Dès le début, les technologues en enseignement assisté par ordinateur se sont séparés en deux groupes « naturels » : le groupe des sciences appliquées (ingénieurs) et celui des chercheurs avancés. Les ingénieurs ont suivi la chaîne d'évolution du perfectionnement de l'ordinateur et ils ont exploité ses progrès. Ce concept est illustré à la figure 1.3.2a. Les langages d'enseignement du début, relativement peu sophistiqués, se sont transformés en outils de développement plus complexes dans lesquels les réalisations sous-jacentes ont été extraites pour en faire des structures d'apprentissage utilisables sur une vaste échelle. Ces évolutions ont permis à un groupe de plus en plus grand de personnes qui ne sont pas des programmeurs de créer un contenu d'apprentissage plus rapidement que jamais. Les coûts liés au développement ont été réduits et une plus grande efficacité a été démontrée, ce qui a établi les bases d'une industrie durable de produits et de services [17].

Les chercheurs et les ingénieurs de l'enseignement assisté par ordinateur qui appartiennent au premier groupe ont continué à perfectionner leurs outils pour y intégrer des structures d'enseignement complexes sous la forme de cadres ou de modèles. Ces cadres sont issus directement de techniques de programmation plus générales, mais ils masquent aux concepteurs de l'instruction les complexités du codage du programme. Néanmoins, en raison de leur structure et de leur nature, il s'agit de modèles procéduraux.

Avec l'arrivée à maturité des outils d'enseignement assisté par ordinateur et la prolifération des ordinateurs personnels, les coûts liés au développement de ces outils ont chuté. Les contenus pédagogiques intégraient des capacités multimédias enrichies, et les systèmes auteurs offraient des fonctionnalités sophistiquées. Toutefois, ces systèmes exclusifs et spécialisés pour les clients ont produit des contenus pédagogiques qui ne pourraient pas facilement être utilisés hors de leur contexte original ou sans les outils dans lesquels ils ont été créés. Le contenu pédagogique et la logique selon laquelle il est ordonné pour sa présentation à l'utilisateur final sont étroitement liés.

Pendant ce temps, les chercheurs avancés du deuxième groupe ont continué à développer des prototypes de STI. Leur concept de contenu de l'enseignement et de la conception était fondamentalement différent de celui des concepteurs d'outils d'enseignement assisté par ordinateur. Ils ont tenté de produire des expériences d'enseignement et des présentations étroitement adaptées aux besoins des apprenants individuels, au moyen de modèles sophistiqués de l'apprenant, de la matière et des techniques d'enseignement. Avec de telles approches, la logique de commande est séparée du contenu pédagogique; de là est issu le concept de l'assemblage dynamique d'objets d'enseignement permettant d'atteindre des objectifs d'enseignement spécifiques.

1.3.4. Influence du Web

L'avènement du Web a changé l'enseignement assisté par ordinateur et les STI de façon totalement imprévue. Au fur et à mesure de son évolution, le Web a rendu largement accessible une structure de communication architecturée autour de normes communes qui facilite l'accès à l'information et aux connaissances, et ce, partout et en tout temps.

Du point de vue architectural, le Web était d'abord incompatible avec plusieurs modèles de systèmes auteurs utilisés pour l'enseignement assisté par ordinateur. Sur le Web, le contenu est indépendant de la plate-forme, et il est conservé et géré par un serveur éloigné, alors que la plupart des contenus de l'enseignement assisté par ordinateur sont stockés et exécutés localement au moyen de langages de script privés qui sont traités, au moment de l'exécution, par des moteurs logiciels exclusifs. Néanmoins, la communauté de l'enseignement informatisé a rapidement saisi les avantages à long terme de l'enseignement sur le Web.

1.3.5. La transition vers l'apprentissage en ligne

Les premières étapes de la transformation de l'enseignement assisté par ordinateur autonome en un contenu d'apprentissage sur le Web ont été constituées d'adaptations directes de produits existants sur CD-ROM afin qu'ils soient disponibles en ligne. Au départ, le Web était utilisé comme un peu plus qu'un moyen de distribution de remplacement. Les contenus demeuraient monolithiques (c.-à-d. conçus pour aborder un ensemble spécifique d'objectifs d'apprentissage comme s'il s'agissait d'un tout contigu et qui n'est pas facilement divisé en composants disposant d'un potentiel notable en matière de réutilisation). À certains égards, les contenus initiaux du Web étaient liés à son contexte et à l'environnement de développement. Pour pouvoir exploiter ces contenus, les utilisateurs devaient télécharger des modules externes de navigation afin de traiter les formats d'affichage des contenus discrets. En ce qui concerne la capacité de « s'adapter » aux situations dans lesquelles la réutilisation était d'une grande utilité, les contenus d'apprentissage initiaux du Web demeuraient fragiles et étaient toujours dépendants des solutions exclusives en matière de séquençement et de navigation qui ne fonctionnaient pas nécessairement de façon constante dans les environnements multiples [18].

La deuxième génération de systèmes auteurs basés sur le Web a commencé à exploiter de façon plus complète l'idée de séparer le contenu et la logique qui contrôle l'affichage et la présentation du contenu, et ce, au fur et à mesure que la possibilité de réaliser des systèmes de gestion de l'apprentissage (SGA) robustes et basés sur un serveur est devenue évidente. Pour la première fois, les principaux développeurs d'outils auteurs pour l'enseignement assisté par ordinateur ont commencé à adopter des concepts semblables à ceux de la communauté des STI. Les objets d'apprentissage réutilisables et partageables ainsi que les stratégies d'apprentissage adaptatives sont devenus des éléments communs aux deux communautés.

1.3.6. Ce que permet le SCORM

Au moment où le Web est devenu omniprésent et où le gouvernement, le monde universitaire, l'industrie et les autres éléments de la société l'ont accepté comme ayant un énorme potentiel en matière d'apprentissage distribué efficient, le travail de normalisation du SCORM est entré en

jeu à titre de composant essentiel d'ADL. Le SCORM, empruntant des notions des travaux précédents tirés d'autres activités concernant les spécifications et les normes, tels que ceux mentionnés plus tôt, constitue un modèle pour la création et le déploiement de l'apprentissage en ligne qui suppose la présence d'une distribution solide, du côté du serveur, du contenu d'apprentissage du SGA.

Le SCORM vise le Web comme principal moyen pour offrir l'instruction. Il fait cela en présumant que tout ce qui peut être offert par l'intermédiaire du Web peut être facilement utilisé dans d'autres cadres pédagogiques qui requièrent moins en matière d'accessibilité et de transmission par réseau. Cette stratégie élimine la majeure partie du travail de développement qui a déjà été nécessaire pour l'adaptation à la plate-forme de technologie de pointe, puisque le Web est lui-même devenu un outil universel de prestation. En exploitant les normes et les infrastructures Web existantes, le SCORM libère les développeurs, qui peuvent maintenant se concentrer sur l'élaboration de stratégies d'apprentissage efficaces.

Le perfectionnement du SCORM se poursuit, même si le principal outil qu'il vise, soit le Web, continue d'évoluer et de changer. Le SCORM offre actuellement une interface de programme d'application (API) pour assurer la communication des renseignements concernant l'interaction d'un apprenant avec les objets de contenu, un modèle de données défini pour représenter ces renseignements et une spécification concernant le conditionnement du contenu qui permet l'interopérabilité du contenu d'apprentissage. Il offre également un ensemble normalisé d'éléments de métadonnées qui peut être utilisé pour décrire le contenu d'apprentissage, de même qu'un ensemble normalisé de règles de séquençement qui peuvent être appliquées à l'organisation du contenu d'apprentissage. Alors que les normes techniques utilisées par le Web se sont avérées aussi efficaces, à l'échelon local ou régional, qu'à l'échelon mondial, la tâche du SCORM continue d'évoluer quant à la normalisation de l'apprentissage en ligne lui-même.

Alors que le SCORM continue de développer les bases techniques de l'apprentissage en ligne au moyen de la normalisation, les chercheurs des communautés de l'enseignement assisté par ordinateur et des systèmes tutoriels intelligents concentrent leur attention sur des problèmes semblables :

- Définition d'objets d'apprentissage réutilisables;
- Développement de nouveaux modèles de contenu;
- Développement de modèles d'évaluation de l'apprenant;
- Création de nouveaux modèles pour le séquençement du contenu;
- Création de référentiels « de connaissances » pour l'apprentissage.

Chacun de ces sujets détermine le besoin de nouvelles spécifications qui se fonderont sur et perfectionneront les travaux antérieurs, comme le modèle de référence SCORM.

Page intentionnellement laissée blanche.

1.4. Le réseau de Colaboratoires ADL

Le décret-loi 13111, intitulé « Using Technology to Improve Training Opportunities for Federal Government Employees » [7], demandait au DoD de jouer un rôle de leader et de travailler en collaboration avec les autres organismes fédéraux, le monde universitaire et l'industrie à l'élaboration de normes et de spécifications communes liées à l'apprentissage basé sur la technologie afin d'aider à satisfaire les besoins nationaux en matière d'enseignement et de formation. Il a également été demandé au DoD de fournir aux autres organismes fédéraux des directives sur les pratiques exemplaires dans ce domaine. Par conséquent, le DoD a créé, en 1999 à Alexandria (Virginie), le Colaboratoire Advanced Distributed Learning (ADL) Alexandria. Cet établissement sert de lieu d'échange commun et de soutien technique dans le développement et l'évaluation de prototypes et de contenus d'apprentissage destinés au projet ADL [5]. Le travail entamé dans le cadre du décret-loi 13111 s'est poursuivi sous le décret-loi 13218, « 21st Century Workforce Initiative » [20].

Le Colaboratoire ADL Alexandria héberge un certain nombre des activités du DoD et sert d'hôte organisationnel pour les organismes fédéraux parrains et les gestionnaires de projet. Il a été conçu pour stimuler le développement des technologies et des systèmes de gestion des connaissances qui améliorent l'apprentissage et le rendement dans l'ensemble du DoD et des autres organismes fédéraux. Depuis la fondation du Colaboratoire ADL Alexandria, le département du Travail (DOL) et le National Guard Bureau (NGB) se sont joints au Colaboratoire ADL Alexandria à titre de « parrains collaborateurs ». Ces organisations assurent la coordination des ressources et des projets en collaboration avec le projet ADL et transforment leur contenu d'apprentissage pour être en conformité avec le modèle de référence SCORM.

Trois nœuds du Colaboratoire ADL ont été établis. Le Colaboratoire ADL conjoint d'Orlando, en Floride, assure la promotion du développement coopératif de prototypes et de systèmes ADL, principalement au sein des composants du DoD et des divers services militaires. Le Colaboratoire ADL universitaire de Madison, au Wisconsin, a été établi en collaboration avec l'université du Wisconsin et le Wisconsin Technical College System afin de promouvoir le développement, la démonstration et l'évaluation de la prochaine génération de technologies d'apprentissage permettant l'apprentissage distribué dans le milieu universitaire. Le Colaboratoire ADL des travailleurs a été établi à Memphis, au Tennessee, conformément à une entente conclue entre le Colaboratoire ADL Alexandria et le FedEx Institute for Technology de l'université de Memphis pour promouvoir et faire connaître les technologies d'ADL dans les entreprises et l'industrie. Ce Colaboratoire sert également à identifier les pratiques exemplaires en ce qui concerne la mise en œuvre d'ADL dans le secteur privé.

Les quatre Colaboratoires ADL travaillent en collaboration afin de partager les résultats des recherches, l'expertise, les outils communs et les contenus d'apprentissage des cours, et ce, par l'entremise du réseau de Colaboratoires ADL.

De plus, ADL a établi des laboratoires de partenariat ADL au Royaume-Uni et au Canada. Le Laboratoire partenaire ADL du Royaume-Uni a été mis sur pied en collaboration avec le Learning Laboratory de l'université de Wolverhampton à Telford, en Angleterre. Son principal objectif consiste à promouvoir le développement et la mise en œuvre de normes mondiales en

matière d'apprentissage en ligne. Le Laboratoire partenaire ADL canadien, situé à Ottawa, en Ontario, a été mis sur pied en collaboration avec le ministère de la Défense nationale du Canada (MDN), lequel est représenté par la Direction – Politique d'instruction et d'éducation (DPIE). Ce laboratoire assure la promotion et le partage des recherches et des leçons tirées en ce qui a trait à l'application du SCORM et des technologies d'apprentissage connexes, de même qu'en ce qui a trait à l'évaluation technique et aux tests de conformité du SCORM.

Le ADL Technology Center de Johnstown, en Pennsylvanie, travaille avec tous les Colaboratoires ADL afin de développer et certifier les concepts, technologies et logiciels utilitaires liés au modèle de référence SCORM. Il sert aussi de centre technique et de référence du projet ADL.

De plus, ADL a établi une relation de coopération et de collaboration avec le Centre for Research on Evaluation, Standards and Student Testing de l'université de la Californie, à Los Angeles, afin de développer et d'appliquer des techniques d'évaluation des coûts et de l'efficacité de l'apprentissage distribué.

La figure 1.4a illustre les principes de fonctionnement du réseau de Colaboratoires ADL.

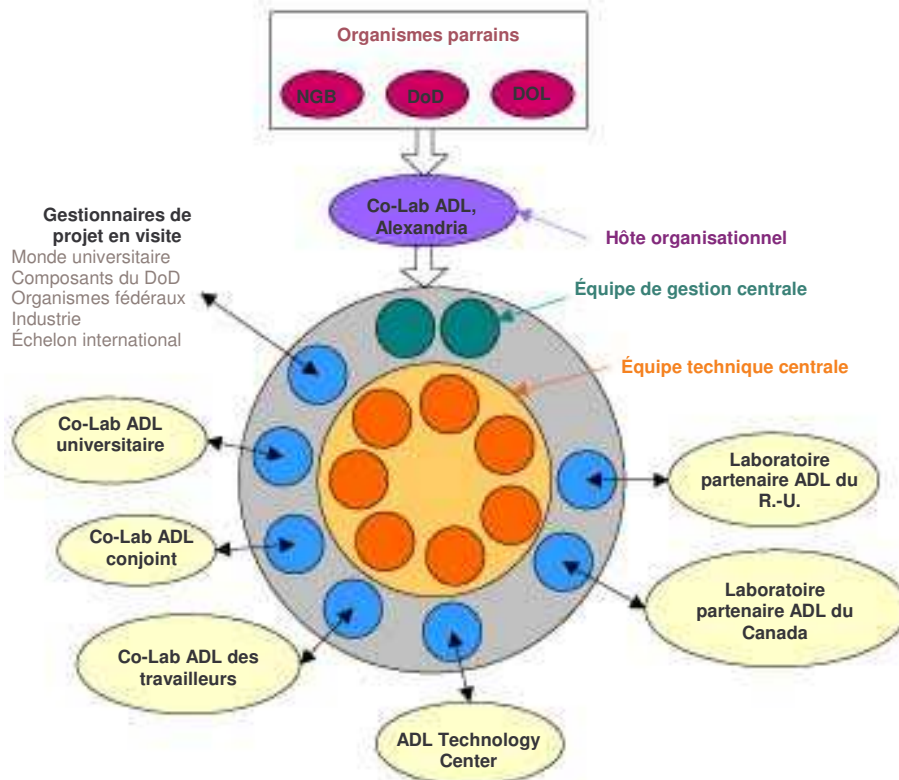


Figure 1.4a : Principes de fonctionnement des Colaboratoires ADL

Le réseau de Colaboratoires ADL contribuera à déterminer comment il est possible de concevoir les techniques d'apprentissage de façon à obtenir des résultats spécifiques ciblés en matière d'instruction, et ce, dans un spectre de cadres pédagogiques aussi vaste que possible. Il développera des méthodes efficaces pour exécuter les tâches suivantes :

- Adapter le rythme, le contenu, la séquence et le style d'enseignement aux besoins des apprenants individuels, en exploitant leurs points forts et en se concentrant sur les domaines où ils ont besoin d'aide.
- Intégrer la technologie dans les établissements d'enseignement existants et déterminer les changements qui doivent être apportés à ces derniers afin de maximiser le retour sur l'investissement technologique.
- Coordonner l'instruction et la formation avec les capacités favorisant le rendement fournies par ADL.
- Concevoir de nouvelles techniques d'enseignement, comme des systèmes tutoriels intelligents, la réalité virtuelle, des simulations et des jeux en réseau qui exploitent pleinement les capacités que la technologie offre à l'apprentissage.
- Évaluer les coûts et l'efficacité des programmes d'enseignement.
- Mesurer et vérifier les capacités et le rendement des apprenants.

En ce qui a trait particulièrement au SCORM, les Colaboratoires ADL procèdent à l'essai et à l'évaluation des produits ADL afin de déterminer le niveau de respect des exigences des utilisateurs en matière de réutilisabilité, d'accessibilité, de durabilité, d'interopérabilité et de rentabilité. Ces évaluations portent sur les domaines suivants :

- Capacité de transférer le contenu Web d'un environnement d'apprentissage à un autre;
- Réutilisation des contenus d'apprentissage d'une plate-forme et d'un environnement d'apprentissage à l'autre;
- Création de contenus d'apprentissage dans lesquels il est possible d'effectuer des recherches et qui sont « repérables » dans différents environnements d'apprentissage ou référentiels de soutien;
- Outils servants à la production et à l'utilisation de contenus d'apprentissage conformément au SCORM.

Pour coordonner toutes ces activités, ADL a organisé les événements « Plugfest » qui rassemblent les intervenants du gouvernement, du monde universitaire et de l'industrie en matière d'apprentissage en ligne. Ces intervenants ont ainsi l'occasion de partager les leçons tirées dans leur recherche de conformité au modèle de référence SCORM, de démontrer l'interopérabilité et la réutilisabilité de leurs prototypes et de leurs outils ADL, et de perfectionner et de mettre à jour le modèle de référence SCORM.

En plus du modèle de référence SCORM, le réseau de Colaboratoires ADL favorise l'élaboration, la diffusion et la mise à jour des lignes directrices qui permettent de faciliter le partage des ressources entre le gouvernement, le monde universitaire et l'industrie. Ces lignes directrices porteront sur l'utilisation des outils de développement de l'enseignement, les stratégies de conception et de développement et les techniques d'évaluation.

Le réseau de Colaboratoires ADL constitue une vitrine pratique et un centre d'échange à la fois pour les démonstrations et les produits ADL qui répondent aux critères du SCORM, de même que pour les technologies, les prototypes et les projets d'apprentissage à distance en général. Pour obtenir de plus amples renseignements, visitez le site Web ADLNet.org.

1.5. Introduction au SCORM

Les architectes d'ADL ont reconnu très tôt le besoin de disposer d'un modèle de référence qui précise les contenus d'apprentissage, de même que leur identification, leur stockage et leur présentation dans l'apprentissage à distance. Le SCORM, tel que décrit dans les sections qui suivent, représente un modèle de coordination conçu de façon à fournir à l'apprentissage en ligne un ensemble de pratiques normalisées qui peuvent être acceptées généralement et être mises en œuvre sur une vaste échelle.

1.5.1. Rôle du SCORM au sein d'ADL et de l'industrie de l'apprentissage en ligne

Le SCORM aide à définir les bases techniques d'un environnement d'apprentissage en ligne. Sous sa forme la plus simple, il s'agit d'un modèle qui renvoie à un ensemble de normes, de lignes directrices et de spécifications techniques interdépendantes, conçu pour répondre aux exigences de haut niveau du DoD en ce qui concerne les contenus et les systèmes d'apprentissage. Le SCORM décrit un « modèle d'agrégation du contenu » et un « environnement d'exécution » pour les objets d'apprentissage afin d'appuyer un enseignement adaptatif fondé sur les objectifs, les préférences, le rendement et d'autres facteurs liés à l'apprenant (notamment les techniques d'instruction). Le SCORM décrit également un modèle de « séquençement et navigation » pour la présentation dynamique, et selon les besoins de l'apprenant, des objets d'apprentissage.

Le SCORM cherche à lier les intérêts et les groupes hétérogènes au sein de la collectivité de l'apprentissage à distance. Il a été conçu de façon à coordonner les technologies et les capacités naissantes avec les applications commerciales et publiques.

Un certain nombre d'organisations ont travaillé sur des aspects distincts mais étroitement liés de la technologie de l'apprentissage en ligne. Ces organisations ont fait de grands progrès dans leurs domaines distincts, mais elles n'étaient pas bien liées les unes aux autres. Certaines de ces spécifications sont générales; elles anticipent une grande variété de réalisations par diverses communautés d'utilisateurs (p. ex. ceux qui utilisent le Web, les CD-ROM, l'enseignement multimédia interactif ou d'autres moyens d'enseignement). D'autres spécifications sont fondées sur des pratiques antérieures; elles doivent donc être adaptées aux approches émergentes.

En ce qui concerne le SCORM, ADL a travaillé avec plusieurs organisations et avec la communauté des ingénieurs d'application d'ADL pour élaborer un « modèle de référence » commun qui servira de base pour l'enseignement en ligne. Les années d'expérience et d'essai des applications du SCORM confirme que celui-ci constitue maintenant un modèle stable qui facilitera l'atteinte de la plupart des « capacités » d'ADL. Toutefois, la portée du SCORM n'est pas encore maximale. Certains aspects de l'apprentissage en ligne doivent encore être traités par le modèle de référence SCORM. Avec le temps, les développeurs d'ADL élargiront la portée du SCORM afin qu'elle reflète l'expérience acquise et les leçons tirées dans le cadre des activités de mise en œuvre et de déploiement. Ils y intégreront également les rétroactions reçues de l'ensemble de la collectivité de l'apprentissage en ligne.

1.5.2. Les « capacités » – Point de départ conceptuel pour le SCORM

Trois principaux critères s'appliquent à un modèle de référence comme le SCORM. Premièrement, il doit comprendre des lignes directrices formulées de façon à être comprises et à être mises en œuvre par les développeurs du contenu d'apprentissage. Deuxièmement, il doit être adopté, compris et utilisé par la plus grande variété d'intervenants possible, particulièrement par les développeurs de contenu et d'outils d'apprentissage et leurs clients. Troisièmement, le modèle de référence doit permettre d'établir une correspondance entre lui-même et n'importe quel modèle spécifique utilisé par un autre intervenant pour la conception de systèmes d'enseignement. Ces intervenants doivent être en mesure de constater comment leur propre modèle de conception de systèmes d'enseignement se reflète dans le modèle de référence qu'ils utilisent en commun.

Un investissement initial est requis pour développer et pour convertir le contenu d'apprentissage en vue d'une présentation basée sur la technologie. Ces coûts d'investissement peuvent être réduits de 50 % à 80 % en utilisant un contenu d'apprentissage accessible, interopérable, durable et réutilisable.

Les procédures permettant le développement de tels contenus sont à la fine pointe de la technologie dans le domaine de l'apprentissage en ligne; cependant, elles doivent être formulées, acceptées et largement utilisées à titre de lignes directrices par les développeurs et leurs clients. Ces objectifs ne pourront être atteints qu'avec un développement coopératif. A collaboration permettra d'accroître le nombre, la qualité et la valeur individuelle des contenus d'apprentissage offerts. Une telle collaboration requiert un consensus en ce qui a trait à un modèle de référence commun.

Pour favoriser l'obtention d'une entente avec l'industrie et concrétiser un tel modèle, le SCORM adapte les caractéristiques des objets énumérés ci-dessus aux exigences élevées pour tous les environnements d'apprentissage basés sur le SCORM. Ces exigences sont appelées les « capacités » d'ADL et constituent la base de tous les changements et les ajouts concernant le SCORM. Ces « capacités » sont les suivantes :

Abordabilité : capacité à augmenter l'efficacité et la productivité en réduisant le temps et les coûts nécessaires pour dispenser la formation.

Accessibilité : capacité de repérer des composants d'enseignement à partir d'un site distant, d'y accéder et de les distribuer à beaucoup d'autres sites.

Adaptabilité : capacité à personnaliser la formation en fonction des besoins des personnes et organisations.

Durabilité : capacité de résister à l'évolution et aux changements de la technologie sans avoir recours de nouveau à la conception, à la configuration et au codage, qui sont des processus coûteux.

Interopérabilité : capacité d'utiliser, dans un autre emplacement et avec un autre ensemble d'outils ou sur une autre plate-forme, des composants d'enseignement développés dans un site avec un certain ensemble d'outils ou sur une certaine plate-forme.

Réutilisabilité : souplesse permettant d'intégrer des composants d'enseignement dans des contextes et des applications multiples.

En plus de ces « capacités », un autre concept général du SCORM est « l'hypothèse sur le Web », laquelle affirme que le Web constitue la meilleure occasion de maximiser l'accès au contenu d'apprentissage et la réutilisation de ce contenu. ADL a émis cette hypothèse plusieurs raisons :

- L'infrastructure du Web et les technologies qui reposent sur le Web sont en pleine croissance et constituent une base pour les technologies d'apprentissage.
- Il n'existe pas encore de normes universellement acceptées concernant les technologies d'apprentissage sur le Web.
- Les contenus basés sur le Web peuvent être présentés sur à peu près n'importe quel support (p. ex. CD-ROM, système autonome ou environnement en réseau).

L'hypothèse sur le Web englobe la migration de l'industrie vers des formats de contenu et de présentation communs. Les systèmes d'exploitation d'ordinateur actuels supportent de façon native les formats de contenu sur le Web. La tendance est à l'utilisation de formats communs qui peuvent être utilisés localement, dans des systèmes intranet locaux, ou sur le Web. Le modèle de référence SCORM étend cette tendance aux technologies d'apprentissage.

En combinant les « capacités » à l'hypothèse sur le Web, les principes d'exploitation du SCORM offrent les capacités suivantes :

- Capacité d'un système de gestion de l'apprentissage (SGA) basé sur le Web à lancer un contenu développé au moyen d'outils provenant de différents fournisseurs et à échanger des données avec ce contenu.
- Capacité des produits des SGA basés sur le Web et provenant de différents fournisseurs, à lancer le même contenu et à échanger des données avec ce contenu lors de l'exécution.
- Capacité de plusieurs produits/environnements SGA basés sur le Web à accéder à un référentiel commun de contenus exécutables et à lancer de tels contenus.

Dans le contexte d'ADL, la fonction principale d'un SGA consiste à gérer l'expérience d'exécution de l'apprenant avec le contenu d'apprentissage.

1.5.3. Description des systèmes de gestion de l'apprentissage (SGA)

Le terme « système de gestion de l'apprentissage » (SGA) est un terme passe-partout utilisé dans l'ensemble du présent document et du SCORM. Il désigne une suite de fonctionnalités conçues pour assurer la présentation, le suivi et la gestion d'un contenu d'apprentissage, des progrès des apprenants et de leurs interactions ainsi que pour en rendre compte. L'acronyme SGA peut aussi bien désigner des systèmes de gestion de cours très simples que des environnements distribués très complexes à l'échelle d'une entreprise. La figure 1.5.3a représente un modèle très général des composants ou des services d'un SGA. De nombreux participants à l'élaboration des normes applicables aux technologies d'apprentissage utilisent maintenant l'acronyme SGA plutôt que EAO (enseignement assisté par ordinateur) afin de

prendre en compte les nouvelles fonctionnalités et capacités qui ne sont pas historiquement associées aux systèmes d'EAO. Ces fonctionnalités comprennent notamment des services comme la connexion en arrière-plan à d'autres systèmes d'information, des fonctions complexes de suivi et de rapports concernant les activités et le rendement des élèves, l'inscription centralisée, la collaboration en ligne et la présentation adaptative du contenu. Il s'agit de services qui visent tous le suivi et la gestion du progrès des apprenants.

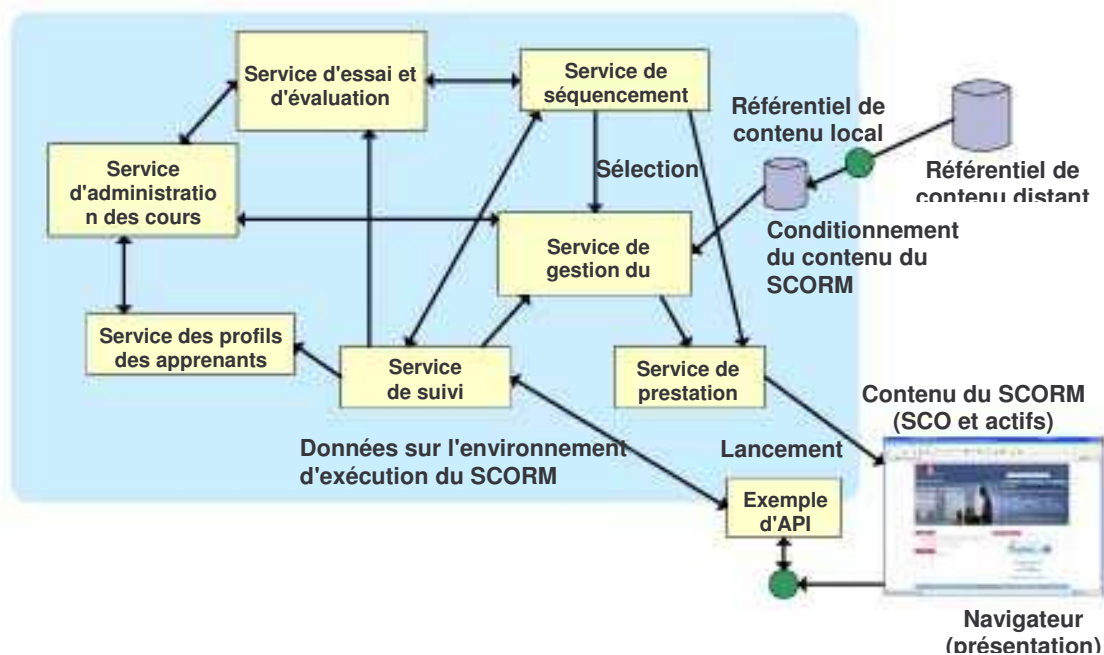


Figure 1.5.3a : Modèle hautement généralisé d'un SGA

L'acronyme « SGA » est maintenant utilisé pour englober de nombreuses capacités en matière de contenu et de gestion d'entreprise. Dans le contexte du SCORM, on prévoit que les réalisations du SGA varieront de façon considérable. Le modèle de référence SCORM est axé sur des points de service entre le contenu et les environnements des SGA, et ne spécifie pas les fonctionnalités et les capacités offertes par un SGA en particulier.

Dans le contexte du SCORM, l'acronyme SGA renvoie à un environnement basé sur un serveur qui héberge la logique de gestion et de présentation du contenu aux élèves. Autrement dit, dans le SCORM, le SGA détermine ce qui doit être offert et à quel moment l'offrir. Il assure également le suivi du progrès et du rendement de l'apprenant au fur et à mesure que celui-ci avance dans le contenu d'apprentissage.

Le modèle de référence SCORM prend en charge le concept de contenu d'apprentissage constitué à partir d'objets de contenu réutilisables et de taille relativement petite regroupés pour former des unités d'instruction tel des cours, des modules, des chapitres et des travaux personnels, etc. Pris isolément, les objets de contenu ne présentent pas de contexte particulier. Lorsque combiné à d'autres objets de contenu d'apprentissage, le regroupement constitue un contexte et vient appuyer une expérience d'apprentissage définie. Les objets de contenu peuvent donc être conçus de façon à être réutilisés dans plusieurs contextes.

Cette approche signifie que les objets de contenu ne déterminent pas eux-mêmes le séquençement ou la navigation au moyen d'un agrégat qui représente une unité d'enseignement. Pour ce faire, il faudrait que les objets de contenu contiennent des renseignements concernant les autres objets de contenu liés à une organisation de contenu, ce qui empêcherait leur réutilisation puisqu'ils ne pourraient être utilisés que dans un contexte spécifique. Le séquençement et la navigation sont plutôt régis par des règles définies au sein de l'agrégat et interprétées par le SGA. Ce dernier se contente de traiter les règles définies de façon externe et il ne sait pas lui-même comment le contenu est organisé, sauf en interprétant les règles définies dans la structure organisationnelle des contenus. Cette façon de procéder permet aux développeurs et aux concepteurs de contenus d'enseignement de spécifier les règles de séquençement ainsi que le comportement de la navigation, tout en maintenant la possibilité de réutiliser les ressources d'apprentissage dans différents contextes d'agrégation multiples. Par conséquent, en conservant les règles et la navigation distinctes et à l'extérieur des objets de contenu, le contenu peut être réutilisé différemment, et ce, afin de soutenir de nombreuses stratégies d'enseignement variées.

Page intentionnellement laissée blanche.

1.6. L'organisation du SCORM

Le modèle de référence SCORM est un ensemble de spécifications et de normes qui ont été rassemblées en une série de « documents techniques ». Tous ces documents peuvent être perçus comme des documents distincts qui constituent une bibliothèque en pleine croissance. Presque toutes les lignes directrices et les spécifications ont été tirées d'autres organisations. Ces documents techniques sont actuellement regroupés selon trois principaux sujets : le « modèle d'agrégation du contenu (MAC) », l'« environnement d'exécution » et « séquencement et navigation (SN) ». ADL mettra à jour ces documents ou en ajoutera selon les besoins. Le modèle de référence SCORM intègre les développements technologiques provenant de groupes comme IMS [3], AICC [1], ARIADNE [12] et le LTSC de l'IEEE [2] dans un seul modèle de référence afin de décrire une mise en œuvre cohérente qui peut être utilisée dans l'ensemble de la communauté de l'apprentissage en ligne.

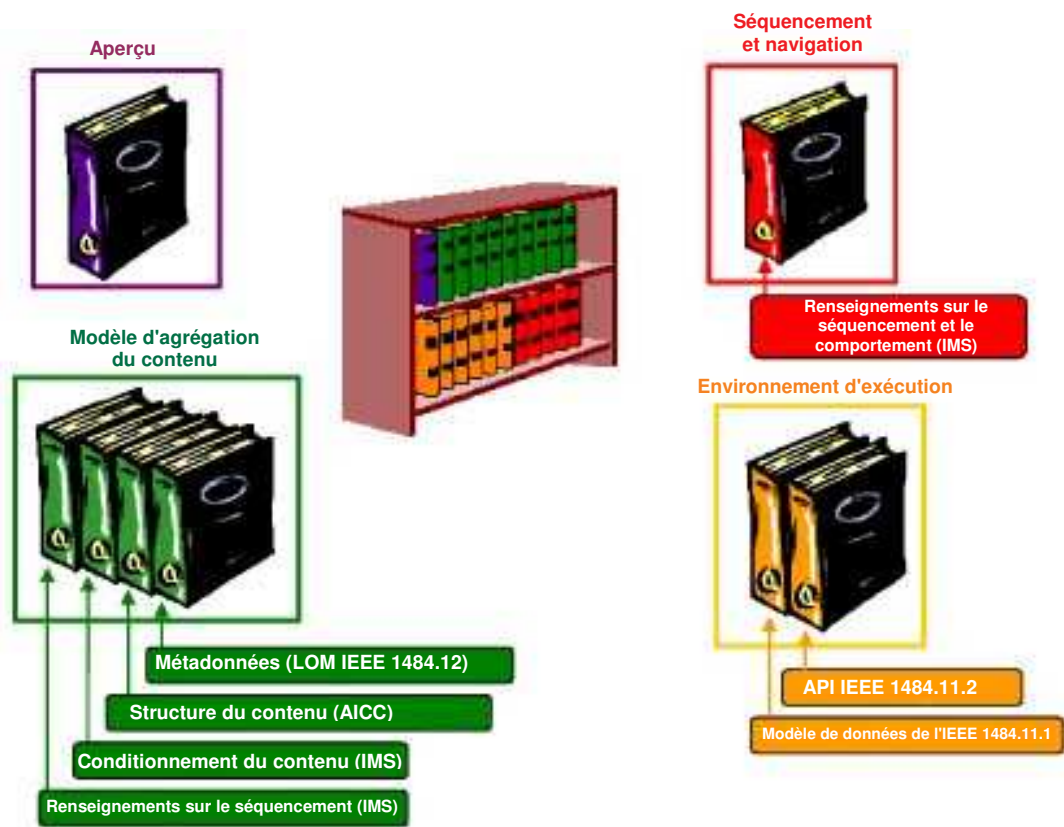


Figure 1.6a : La bibliothèque du SCORM

Bien que les différents documents SCORM, portant sur des aspects spécifiques du SCORM, aient été conçus de façon à être indépendants, il existe certains domaines de chevauchement ou d'application commune. Par exemple, même si le document sur l'EE porte principalement sur la communication entre le contenu et les SGA, il fait régulièrement référence aux types d'objets de contenu qui mènent cette communication : les objets de contenu partageables (OCP). Plus de détails au sujet des OCP se trouvent dans le document sur le MAC. De même, alors que le document sur le SN couvre en détail les processus de séquencement et de navigation du

SCORM, ce qui comprend la façon dont un SGA évalue les demandes de navigation et les activités connexes, le document sur l'EE aborde la prestation du contenu, et en tant que tel, présente des renseignements de haut niveau concernant la façon dont le SGA détermine quelle partie du contenu doit être livrée en un temps donné. Le tableau 1.6.1a fournit un résumé de chacun des documents susmentionnés.

Tableau 1.6a : Sujets abordés dans les documents SCORM

Document SCORM	Concepts abordés	Principales technologies du SCORM abordées	Domaines de chevauchement
Aperçu	Information conceptuelle de haut niveau	Présentation de nombreux éléments de haut niveau de la terminologie du SCORM.	Aborde les domaines des documents sur le MAC, sur l'EE et sur le SN à un niveau élevé.
Modèle d'agrégation du contenu (MAC)	Assemblage, identification et conditionnement du contenu d'apprentissage.	OCP, actif, agrégation de contenu, conditionnement, fichier d'échange sur le conditionnement (PIF), métadonnées, manifeste, renseignements sur le séquençement, renseignements sur la navigation	OCP et manifestes Communication des OCP avec un SGA au moyen de l'EE. Les manifestes contiennent des renseignements sur le séquençement et la navigation.
Environnement d'exécution (EE)	Gestion des SGA de l'EE, ce qui comprend le lancement, le contenu pour les communications du SGA, le suivi, le transfert de données et la gestion d'erreur.	API, exemple d'API, lancement, méthodes concernant les séances, méthodes de transfert des données, méthodes de soutien, modèle temporel, modèle de données d'exécution	Les OCP sont décrits dans le document sur le MAC; il s'agit d'objets de contenu qui utilisent l'EE.
Séquençement et navigation (SN)	Contenu de séquençement et de navigation.	Arborescence des activités, activités d'apprentissage, renseignements sur le séquençement, renseignements sur la navigation, modèle de données de navigation	Le séquençement et la navigation ont une incidence sur la façon dont le contenu est assemblé dans un manifeste.

1.6.1 Le document SCORM 2004 – Aperçu

Le document SCORM – Aperçu 2004 aborde l'histoire et les objectifs du projet ADL et du SCORM, y compris les spécifications et les normes empruntées par le SCORM. Il décrit également comment les différents documents SCORM sont liés entre eux.

1.6.2 Le document SCORM sur le Modèle d'agrégation du contenu (MAC)

Le document SCORM sur le Modèle d'agrégation du contenu (MAC) décrit les composants utilisés dans une expérience d'apprentissage, comment conditionner ces composants pour effectuer des échanges d'un système à un autre, comment décrire ces composants pour permettre la recherche et le repérage, et comment déterminer les règles de séquençement en ce qui a trait aux composants. Le MAC assure la promotion de méthodes cohérentes en matière de stockage, d'identification, de conditionnement, d'échange et de repérage du contenu.

Le document SCORM sur le MAC définit également les responsabilités et les exigences pour l'établissement des agrégations de contenu (p. ex. des cours, des leçons et des modules). Le document contient des renseignements sur l'établissement du conditionnement du contenu, l'application des métadonnées aux composants qui se trouvent dans le conditionnement du contenu et l'application des détails concernant le séquençement et la navigation dans le contexte du conditionnement du contenu. Plusieurs dépendances s'étendent du document SCORM sur le MAC au document SCORM sur l'EE.

Les métadonnées du SCORM décrivent les différents composants du modèle de référence SCORM (agrégations de contenu, activités, OCP et actifs). Les métadonnées, qui constituent une forme d'identification, améliorent la recherche et le repérage de ces composants. Actuellement, il n'existe pas de relations définies entre les métadonnées du SCORM et le modèle d'EE du SCORM. De plus, les métadonnées du SCORM n'ont pas d'incidence sur les comportements et les événements liés à l'exécution. Pour ces raisons, les métadonnées ne sont pas abordées en détail dans le document SCORM sur l'EE. Cette relation pourrait changer, selon l'évolution du SCORM.

Le conditionnement du contenu, de façon générale, regroupe les objets de contenu avec une organisation de contenu décrite dans un manifeste. Le conditionnement de contenu du SCORM peut représenter un cours, une leçon, un module ou tout simplement une série d'objets de contenu liés entre eux. Le manifeste, une partie essentielle de tous les conditionnements de contenu du SCORM, est défini par un fichier de langage de balisage extensible (XML) appelé « imsmanifest.xml ». Ce fichier, semblable à plusieurs égards à un « bon d'accompagnement », décrit le contenu du conditionnement et peut comprendre une description facultative de la structure du contenu.

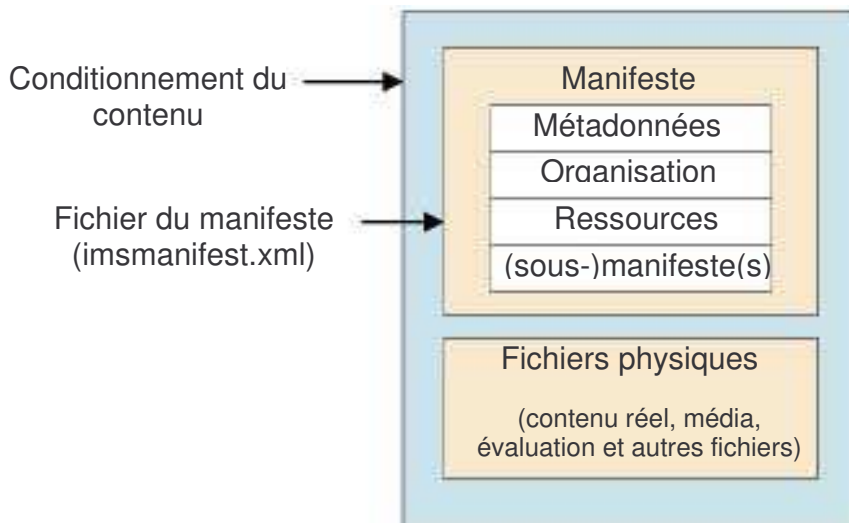


Figure 1.6.2a : Conditionnement du contenu conceptuel

Le conditionnement de contenu du SCORM peut comprendre des renseignements supplémentaires qui décrivent comment un SGA doit traiter le conditionnement du contenu et ce qu'il contient. Certains de ces éléments sont utilisés par le modèle d'EE du SCORM.

- Les emplacements de lancement d'objet de contenu et les paramètres de lancement sont décrits à titre d'éléments dans les conditionnements de contenu du SCORM. Le document SCORM sur l'EE décrit ces éléments de façon détaillée, de même que leurs effets sur le lancement d'objets de contenu.
- Beaucoup d'informations trouvées dans le conditionnement du contenu du SCORM ont une incidence sur l'initialisation et la gestion du modèle de données d'exécution des objets de contenu. Le document SCORM sur l'EE décrit ces éléments de façon détaillée, de même que les comportements nécessaires du SGA.
- D'autres éléments compris dans le conditionnement du contenu du SCORM décrivent les valeurs initiales concernant des éléments spécifiques d'un modèle de données d'exécution d'un objet de contenu. Le document SCORM sur l'EE décrit ces éléments de façon détaillée, de même que leur comportement en matière d'initialisation.
- Lorsqu'un conditionnement de contenu du SCORM comprend une description de la structure du contenu, des renseignements liés aux éléments de séquençement et de navigation peuvent être ajoutés de façon à définir l'approche prévue quant au séquençement des objets de contenu de conditionnement.

Pour obtenir une meilleure compréhension de la façon dont tous les éléments décrits ci-dessus sont spécifiés dans le conditionnement de contenu du SCORM, veuillez consulter le document SCORM sur le MAC.

1.6.3. Le document SCORM sur l'environnement d'exécution (EE)

Le document SCORM sur l'EE décrit les exigences du système de gestion de l'apprentissage (SGA) nécessaires à la gestion de l'environnement d'exécution (c.-à-d. processus de lancement

du contenu, communication entre le contenu et les SGA et éléments normalisés du modèle de données utilisés pour transmettre des renseignements sur l'apprenant). L'EE traite des exigences relatives aux OCP et de leur utilisation de l'API et du modèle de données de l'environnement d'exécution du SCORM.

Le but de l'EE du SCORM consiste à fournir un moyen d'assurer l'interopérabilité entre les OCP et les SGA. Le SCORM fournit un moyen d'assurer l'interopérabilité des contenus d'apprentissage avec les multiples SGA, indépendamment des outils utilisés pour créer le contenu. Pour que cela soit possible, il doit exister un moyen commun permettant de lancer le contenu, un moyen commun permettant d'établir une communication entre ce contenu et un SGA, de même que des éléments d'information prédéfinis échangés entre le SGA et le contenu lors de son exécution. Les trois composants de l'environnement d'exécution du SCORM se définissent ainsi : lancement, interface de programme d'application (API) et modèle de données. Les détails techniques de ces éléments sont décrits dans le document SCORM sur l'EE, mais les paragraphes suivants fournissent un bref aperçu de ces éléments de l'EE.

Le lancement définit la relation entre les SGA et le contenu du SCORM de façon à ce que tous les éléments de contenu conformes du SCORM se fondent sur un SGA conforme au SCORM qui sera dispensé et présenté à l'apprenant. Le SCORM 2004 accroît la responsabilité des SGA de déterminer quel contenu du SCORM doit être présenté par la suite. Ces responsabilités, décrites dans le document SCORM sur le SN, sont également abordées dans le document SCORM sur l'EE.

L'API du SCORM, tel qu'il est décrit dans le document SCORM sur l'EE, offre un ensemble de fonctionnalités prédéfinies qui ont été convenues par les fournisseurs de SGA et les fournisseurs d'outils auteurs de contenu pour permettre la communication entre un SGA et les OCP qu'il lance. Ces fonctionnalités complètent le processus de lancement par l'établissement d'un « protocole de transfert » entre l'OCP et le SGA qui l'a lancé, et par l'annulation de ce protocole de transfert lorsque l'OCP n'est plus nécessaire. De plus, elles permettent au contenu du SCORM de « déterminer » et « d'obtenir » des données dans le SGA, notamment les résultats des évaluations, et de rechercher et corriger les erreurs qui se produisent dans le cadre de ces processus.

Le modèle de données de l'environnement d'exécution du SCORM fournit le vocabulaire qui peut être utilisé pour transmettre des renseignements, ou pour « obtenir » et « déterminer » les données du ou allant vers le SGA lors de l'appel des fonctions d'API du SCORM. Par exemple, lors de la transmission du résultat d'un test d'un apprenant, l'OCP utiliserait l'élément du modèle de données du SCORM appelé « `cmi.score.scaled` » pour informer le SGA du rendement de l'apprenant. Cet élément, de même que tous les autres éléments du modèle de données du SCORM, sont décrits de façon détaillée dans le document SCORM sur l'EE.

Divers concepts décrits dans le MAC du SCORM ont des répercussions sur l'EE du SCORM. Les données définies dans le manifeste de conditionnement du contenu ont une incidence sur certaines valeurs initiales de certains éléments du modèle de données de l'environnement d'exécution du SCORM. Les données tirées du manifeste sont utilisées dans le processus de prestation et de lancement du contenu vers l'apprenant et ont une incidence sur l'EE. Ces relations, ainsi que d'autres, sont décrites dans le document du SCORM sur le MAC.

1.6.4. Le document SCORM sur le séquençement et la navigation (SN)

Le document SCORM sur le SN décrit comment le contenu conforme au SCORM peut être ordonné au moyen d'événements de navigation lancés par l'apprenant ou par le système. Les ramifications et la progression de ce contenu peuvent être décrites par un ensemble prédéterminé d'activités généralement définies lors de la conception. Le document SCORM sur le SN décrit également comment un SGA conforme au SCORM interprète les règles de séquençement exprimées par un développeur de contenu ainsi qu'un ensemble d'événements de navigation lancés par l'apprenant ou par le système, de même que leurs effets sur l'environnement d'exécution.

Le SN du SCORM définit une méthode de représentation du comportement prévu en ce qui concerne une expérience d'apprentissage consignée, de façon à ce que tous les SGA conformes ordonnent les activités d'apprentissage discrètes de façon constante.

Le modèle de SN du SCORM décrit les comportements et les fonctionnalités que les SGA conformes au SCORM doivent mettre en œuvre pour assurer le traitement des renseignements sur le séquençement lors de l'exécution. De façon plus précise, il décrit les ramifications et la progression des activités d'apprentissage sous forme d'une arborescence des activités, laquelle est fondée sur les résultats des interactions d'un apprenant avec les objets de contenu et une stratégie de séquençement consignée. L'arborescence des activités est une structure conceptuelle des activités d'apprentissage gérées par le SGA pour chacun des apprenants, comme l'illustre la figure 1.6.4a. Dans le SCORM, une activité d'apprentissage peut faire allusion à des objets de contenu qui sont dispensés à l'apprenant.

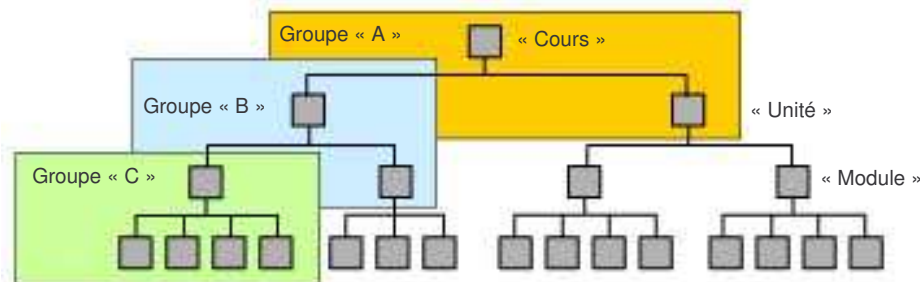


Figure 1.6.4a : Arborescence et groupes conceptuels liés aux activités

Le document du SCORM sur le SN décrit comment les événements de navigation lancés par l'apprenant ou par le système peuvent être déclenchés et traités, ce qui donne lieu à l'identification des activités d'apprentissage prêtes à être dispensées. Chaque activité d'apprentissage identifiée à cet effet sera associée à un objet de contenu. Le document SCORM sur l'EE décrit comment sont lancés les objets de contenu identifiés. La séquence des objets de contenu lancés pour un apprenant donné et la structure du contenu constituent une expérience d'apprentissage (interaction de l'apprenant avec les objets de contenu). Le modèle d'EE du SCORM décrit également comment le SGA gère l'expérience d'apprentissage ainsi obtenue et comment cette expérience d'apprentissage peut influencer sur l'arborescence des activités.

Les divers concepts décrits dans le document SCORM sur le MAC comportent des liens avec le document SCORM sur le SN. Le MAC décrit comment élaborer des règles de séquençement et représente ces règles en langage XML. Le MAC décrit ensuite comment miser sur le

manifeste existant pour appliquer ces règles de séquençement. Veuillez consulter le document SCORM sur le SN pour obtenir plus de détails concernant la relation qui existe entre les associations des métadonnées XML des règles de séquençement et les processus et comportements de ces règles.

1.6.5. Portée ultérieure du modèle de référence SCORM

Des discussions sont en cours avec plusieurs organismes de normalisation concernant la « prochaine génération » d'architectures d'apprentissage basées sur le Web. Ces discussions devraient mener à des spécifications réalisables.

Voici des exemples de nouvelles capacités qui pourraient être intégrés à mesure qu'évoluera le SCORM :

- Conception de nouvelles architectures d'exécution et de modèles de données de contenu.
- Intégration d'objets de simulation.
- Intégration d'objets d'évaluation électronique du rendement.
- Mise en œuvre de fonctionnalités tutorielles intelligentes basées sur le SCORM.
- Conception d'un nouveau modèle de contenu.
- Intégration des technologies issues des jeux.

La portée et le calendrier exacts des prochaines versions du SCORM n'ont pas encore été fixés. Ces sujets feront l'objet de discussions et de débats au cours de la prochaine année et des années suivantes. Visitez le site Web ADLNet.org pour obtenir des renseignements en ce qui a trait aux développements en cours.

Page intentionnellement laissée blanche.

1.7. Tests de conformité du SCORM et certification ADL

ADL a développé la suite logicielle de test de conformité SCORM, laquelle contient le logiciel d'essai de conformité, les procédures et la documentation connexe destinés aux organisations afin qu'elles procèdent elles-mêmes aux tests sur les SGA, les OCP, les documents XML des métadonnées et les conditionnements de contenu. Il est possible de télécharger gratuitement la suite logicielle de test de conformité SCORM en visitant le site ADLNet.org [5].

Le programme de certification ADL est constitué de l'essai des SGA et du contenu par des tiers à un centre de certification ADL désigné par le DoD. Les centres de test et de certification ADL utilisent la dernière version de la suite logicielle de test de conformité SCORM comme élément de base pour la certification. De plus, les centres de test et de certification ADL peuvent également imposer des exigences supplémentaires en matière de certification.

En novembre 2002, le Colaboratoire ADL Alexandria a signé un protocole d'entente (PE) avec la Wisconsin Testing Organization de Madison, au Wisconsin, de même qu'avec le Naval Undersea Warfare Center (NUWC) Division Keyport de Keyport, à Washington, afin de désigner ces organisations à titre de centre de test et de certification ADL.

La certification ADL est constituée d'essais indépendants qui fournissent aux clients des produits et du contenu d'apprentissage à distance l'assurance que les produits accrédités ont permis la mise en œuvre réussie du SCORM. La certification ne constitue pas l'approbation du projet ADL ou une garantie que le produit ou le contenu a été testé afin de déterminer s'il y avait des fonctionnalités défectueuses ou de s'assurer que le contenu d'enseignement était valable.

Visitez le site Web ADLNet.org pour obtenir plus de renseignements sur les tests de conformité SCORM et la certification ADL.

Page intentionnellement laissée blanche.

1.8. Expressions couramment utilisées dans le SCORM

Vous trouverez ci-dessous une liste des expressions couramment utilisées dans l'ensemble des documents SCORM, accompagnées de leurs définitions.

Réseau de Colaboratoires ADL (Co-Lab ADL) – Réseau d'installations et de ressources qui favorisent la coopération en matière de recherche, de développement et d'évaluation des outils, des normes, des lignes directrices et du contenu communs concernant le projet ADL.

Interface de programme d'application (API) de l'environnement d'exécution (EE) du SCORM – Mécanisme de communication permettant d'informer le SGA de l'état d'un objet de contenu (p. ex. initialisé, terminé ou en situation d'erreur). Ce mécanisme est utilisé pour obtenir et déterminer des données (p. ex. pointage et délais) entre le SGA et l'objet de contenu partageable (OCP).

Actifs – Sous sa forme la plus élémentaire, le contenu d'apprentissage est constitué d'actifs, c'est-à-dire de représentations électroniques de médias, de textes, d'images, de sons, de pages Web, d'objets d'évaluation ou d'autres pièces de données qui peuvent être fournis à un client Web.

Organisation du contenu – Carte qui représente l'utilisation prévue du contenu au moyen d'unités d'enseignement structurées.

Modèle de contenu – Nomenclature qui définit les composants de l'expérience d'apprentissage.

Conditionnement du contenu – Processus qui fournit une méthode normalisée pour échanger les ressources numériques d'apprentissage entre les différents systèmes ou les différents outils. Le conditionnement du contenu peut également définir la structure (ou l'organisation du contenu) et le comportement prévu d'un ensemble de ressources d'apprentissage.

Modèle de données de l'environnement d'exécution du SCORM – Ensemble normalisé d'éléments de données utilisés pour définir les renseignements qui sont transmis, notamment l'état des ressources d'apprentissage. Sous sa forme la plus simple, le modèle de données définit les éléments que le SGA et l'OCP devraient « connaître ». Le SGA doit assurer le maintien de l'état des éléments de données nécessaires dans l'ensemble des séances. De plus, le contenu d'apprentissage ne doit utiliser que les éléments de données prédéterminés en cas de réutilisation dans les systèmes multiples.

Système de gestion de l'apprentissage (SGA) – Suite de fonctionnalités conçues pour assurer la présentation, le suivi et la gestion d'un contenu d'apprentissage, des progrès des apprenants et de leurs interactions, ainsi que pour en rendre compte.

L'acronyme SGA peut aussi bien désigner des systèmes de gestion de cours très simples que des environnements distribués très complexes à l'échelle d'une entreprise.

Métadonnées – Structure qui offre une nomenclature commune permettant de décrire les ressources d'apprentissage à l'aide d'un moyen commun. Les métadonnées peuvent être

rassemblées dans des catalogues; elles peuvent également être regroupées directement avec les ressources d'apprentissage qu'elles décrivent. Les ressources d'apprentissage qui sont décrites à l'aide de métadonnées peuvent être soumises à des recherches systématiques et être récupérées en vue d'être utilisées ou réutilisées. Il existe trois types de métadonnées :

Métadonnées d'actif – Définition des métadonnées qui peuvent s'appliquer aux actifs des « médias bruts » qui fournissent des renseignements descriptifs concernant l'actif indépendant de l'utilisation réelle ou possible au sein du contenu des didacticiels. Ce type de métadonnées est utilisé pour faciliter la réutilisation et le repérage, surtout lors de la création du contenu, d'actifs faisant partie, par exemple, d'un référentiel de contenu.

Métadonnées d'organisation du contenu – Définition des métadonnées qui décrivent l'organisation du contenu. Le but de l'application des métadonnées d'organisation du contenu consiste à rendre l'organisation du contenu accessible (en permettre le repérage) au sein d'un référentiel de contenu, par exemple. Ces métadonnées servent également à fournir des renseignements descriptifs sur l'organisation du contenu.

Métadonnées d'objet de contenu partageable (OCP) – Définition des métadonnées qui peuvent s'appliquer aux OCP qui fournissent des renseignements descriptifs en ce qui a trait au contenu représenté dans l'OCP. Ce type de métadonnées est utilisé pour faciliter la réutilisation et le repérage de tels contenus, notamment d'un référentiel de contenu.

Objet de contenu partageable (OCP) – Représente un actif ou un groupe d'actifs qui comprend un actif spécifique qu'il est possible de lancer et qui utilise l'environnement d'exécution du SCORM pour communiquer avec les systèmes de gestion de l'apprentissage (SGA). Un OCP représente le plus faible niveau de granularité des ressources d'apprentissage qui puisse être suivi par un SGA à l'aide de l'environnement d'exécution du SCORM.

Modèle de référence SCORM^{MC} – Structure qui définit un « modèle d'agrégation du contenu » et un « environnement d'exécution » pour les objets d'apprentissage sur le Web. Pour simplifier, il s'agit d'un modèle qui renvoie à un ensemble de normes, de lignes directrices et de spécifications techniques interdépendantes visant à répondre aux exigences de haut niveau du DoD en ce qui concerne les contenus d'apprentissage.

Modèle d'agrégation du contenu (MAC) du SCORM – Structure qui fournit des moyens communs permettant de constituer un contenu d'apprentissage à partir de ressources repérables, réutilisables, partageables et interopérables.

Environnement d'exécution (EE) du SCORM – Structure qui fournit des moyens d'assurer l'interopérabilité entre les contenus d'apprentissage axés sur les objets de contenu partageable (OCP) et les systèmes de gestion de l'apprentissage (SGA).

Séquencement et navigation (SN) du SCORM – Règles qui doivent être suivies par un SGA afin de constituer une expérience d'apprentissage spécifique. Il incombe au développeur de contenu de définir les règles que doit respecter le SGA. Ces règles sont exprimées dans une structure de contenu et doivent être codées dans la section *organisation* du conditionnement du contenu. Grâce à ces moyens, le comportement prévu d'une série de ressources d'apprentissage peut être transféré avec un conditionnement de l'environnement d'un SGA à un autre.

ANNEXE A

Liste des acronymes

Page intentionnellement laissée blanche.

Liste des acronymes

ADL	Advanced Distributed Learning
AICC	Aviation Industry CBT Committee
API	Interface de programmation d'application
ARIADNE	Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe
MAC	Modèle d'agrégation du contenu
EAO	Enseignement assisté par ordinateur
EGO	Enseignement géré par ordinateur
MDN	ministère de la Défense nationale
DoD	Département de la défense
DOL	département du Travail
DPIE	Directeur – Politique d'instruction et d'éducation
IDA	Institute for Defense Analyses
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IMS	IMS Global Learning Consortium, Inc.
STI	Systèmes tutoriels intelligents
SGA	Système de gestion de l'apprentissage
LOM	Learning Objects Metadata
LTSC	Learning Technology Standards Committee
NGB	National Guard Bureau
NUWC	Naval Undersea Warfare Center
OSTP	Office of Science and Technology Policy
PIF	Fichier d'échange sur le conditionnement
EE	Environnement d'exécution
OCP	Objet de contenu partageable
SCORM	Sharable Content Object Reference Model
SN	Séquencement et navigation
SS	Séquencement simple
R.-U.	Royaume-Uni
UI	Interface-utilisateur
XML	Langage de balisage extensible

Page intentionnellement laissée blanche.

ANNEXE B

Références

Page intentionnellement laissée blanche.

Références

1. Aviation Industry CBT Committee. (<http://www.aicc.org/>)
2. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Learning Technology Standards Committee (LTSC). <http://ltsc.ieee.org/>
3. IMS Global Learning Consortium, Inc. (<http://www.imsglobal.org/>)
4. *AICC/CMI CMI001 Guidelines for Interoperability Version 3.5*. 23 octobre 2000. Comprend les éléments suivants : AICC Course Structure Format, AICC CMI Data Model. Disponible au <http://www.aicc.org/>.
5. Le site Web du Advanced Distributed Learning Network (ADLNet.org). (<http://www.adlnet.org/>)
6. Institute for Defense Analyses (IDA). (<http://www.ida.org/>)
7. Décret-loi 13111 daté du 12 janvier 1999 : *Using Technology To Improve Training Opportunities for Federal Government Employees*.
8. Gettinger, M. (1984) *Individual differences in time needed for learning: A review of the literature*. *Educational Psychologist*, 19, 15-29.
9. Graesser, A. C., et N. K. Person (1994). *Question asking during tutoring*. *American Educational Research Journal*, 31, 104-137.
10. Bloom, B.S. (1984). *The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring*. *Educational Researcher*, 13, 4-16.
11. Fletcher, J. D. (2003) *Evidence for Learning from Technology-Assisted Instruction*. Dans H. F. O'Neil Jr. et R. Perez (Eds.) *Technology Applications in Education: A Learning View*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
12. Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE). <http://www.ariadne-eu.org/>
13. Gibbons, A.S., et P.G. Fairweather. *Computer-based Instruction*. (2000) Dans S. Tobias et J.D. Fletcher (Eds.), *Training and Retraining: A Handbook for Business, Industry, Government, and the Military*. New York: Macmillan Gale Group.
14. Carbonell, J. R., « AI in CAI: An Artificial Intelligence Approach to Computer-Assisted Instruction », *IEEE Transactions on Man-Machine Systems*, Vol. 11, 1970, pp. 190-202.

-
15. Sleeman, D., et J. S. Brown (Eds.) (1982) *Intelligent Tutoring Systems*. New York, NY: Academic Press, 1982.
 16. Woolf, B. P., et J. W. Regian (2000). Knowledge-based training systems and the engineering of instruction. Dans S. Tobias et J. D. Fletcher (Eds.), *Training and Retraining: A Handbook for Business, Industry, Government, and the Military* (339-356). New York: Macmillan Reference.
 17. Gibbons, A.S., et P.G. Fairweather (1998) *Computer-based Instruction: Design and Development*. Englewood-Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
 18. Gibbons, A.S., et P.G. Fairweather (2000) ouvrage déjà cité.
 19. Dodds, P. V. W., et J. D. Fletcher (2004) *Opportunities for New “Smart” Learning Environments Enabled by Next Generation Web Capabilities* (IDA Document D-2952). Alexandria, VA: Institute for Defense Analyses
 20. Décret-loi 13218 daté du 20 juin 2001 : *21st Century Workforce Initiative*

ANNEXE C

Relevé des modifications apportées au document

Page intentionnellement laissée blanche.

Relevé des modifications apportées au document

Version du SCORM	Date de publication	Description des changements
1.3, 1 ^{er} document de travail	22 octobre 2003	<p>Première ébauche. Modifications apportées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mises à jour sur le conditionnement du contenu du SCORM, y compris les modifications présentées dans la version 1.1.3 de la spécification IMS sur le conditionnement du contenu. • Mises à jour des métadonnées du SCORM, y compris les modifications apportées par la normalisation effectuée par l'IEEE 1484.12.1-2002 et l'IEEE 1484.12.3 (ébauche de norme pour les associations de métadonnées XML) (langage de balisage extensible pour le modèle de données des métadonnées des objets d'apprentissage). • Mises à jour, y compris le soutien à la version 1.0 du séquençement simple IMS. • Introduction du soutien concernant les exigences de navigation en raison de l'ajout de la version 1.0 du séquençement simple IMS.
SCORM 2004 – Aperçu	30 janvier 2004	<p>Modifications apportées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restructuration du document • Mises à jour de façon à refléter le SCORM 2004
SCORM 2004 – Aperçu 2 ^e Édition	22 juillet 2004	<p>Modifications apportées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diverses améliorations éditoriales et corrections grammaticales. • Ajout d'information décrivant la 2^e Édition du SCORM 2004. • Mise à jour de la figure 1.2a pour illustrer un aperçu des changements entre le SCORM 2004 et le SCORM 2004 2^e Édition. • Mise à jour de la figure 1.5.3a, déplacement du « lancement » vers la ligne entre « Service de prestation » et « Navigateur ». • Amalgame des sections 1.6.1 et 1.6. Mise à jour des autres sections (1.6.1.1, 1.6.1.2, 1.6.1.3 et 1.6.1.4) pour les inclure sous la section 1.6 (1.6.1, 1.6.2, 1.6.3 et 1.6.4).