

Service émetteur : ARTEMIS

Date : 31/08/2008

Contributeurs : Françoise PRETEUX, Alain VAUCELLE,
Mokhtar BEN HENDA, Henri HUDRISIER

N° de rapport : 08009-ART



MPEG-21 : une base normative pour le e-procurement des TICE



MPEG standards: a core standard for e-procurement of the ICT in education

Normes MPEG : une base normative pour le e-procurement des TICE

---oOo---

Abstract : Facing the challenges of ICT in education as well as the various standardization initiatives specifically by ISO / IEC JTC1 SC36, the authors attempt, within a global and comprehensive description framework to analyze how the MPEG-4, 7 and 21 standards, could provide a normative basis for metadata associated with the ICT in education.

Key words : e-learning, e-procurement, standardization process, ISO, SC36, SC29, MPEG-4, MPEG-7 and MPEG-21 standards

Résumé : Face aux enjeux des TICE ainsi qu'aux différentes initiatives de normalisation, en particulier par l'ISO/IEC JTC1 SC36, les auteurs, dans un contexte de compréhension et description globale des TICE, tentent d'analyser comment la famille MPEG au travers des normes MPEG-4, 7 et 21, pourrait offrir une base normative pour les métadonnées associées aux TICE.

Mots-clés : TICE, EAD, e-procurement, normalisation ISO, SC36, SC29, normes MPEG-4, MPEG-7, MPEG-21

---oOo---

Françoise PRETEUX
Institut TELECOM, TELECOM &
Management SudParis, Département
ARTEMIS
E-mail : Francoise.Preteux@it-sudparis.eu

Alain VAUCELLE
Institut TELECOM, TELECOM &
Management SudParis, Département
ARTEMIS, Laboratoire Paragraphe Paris 8,
Université Paris 8
E-mail : Alain.Vaucelle@it-sudparis.eu

Mokhtar BEN HENDA
CEM-GRESIC, Université Bordeaux III
E-mail : benhenda@yahoo.com

Henri HUDRISIER
Laboratoire Paragraphe Paris 8, Université
Paris 8
E-mail : henri.hudrisier@wanadoo.fr

Sommaire

1.	INTRODUCTION	3
2.	TICE : CONTEXTE ET ENJEUX	3
2.1	CONVERGENCE ET EMERGENCE DU MULTIMEDIA DANS LES TICE	3
2.2	NORMALISATION DES TICE : VERS DE NOUVELLES EXIGENCES	4
3.	SUR LE CHEMIN DE LA NORMALISATION DES TICE	5
3.1	L'AVANT SC36	5
3.2	L'APRES SC36	6
4.	TICE : NORMALISATION ET MULTIMEDIA	10
4.1	CONVERGENCE ET EMERGENCE DU MULTIMEDIA DANS LES TICE	10
4.2	LES NORMES DU MULTIMEDIA : LA FAMILLE MPEG	11
4.3	MPEG-4	12
4.4	MPEG-7	12
4.5	MPEG-21	13
5.	VERS UNE CONVERGENCE INTERDISCIPLINAIRE	15
5.1	SC36 : UNE ORIENTATION PLURIDISCIPLINAIRE	15
5.2	MPEG-21 : UN CADRE MODULAIRE	16
6.	CONCLUSION	17
	ANNEXE 1 - LOM ET PROFILS D'APPLICATIONS	21
	ANNEXE 2 - L'IMS	22
	ANNEXE 3 - ETAT D'AVANCEMENT DU JCT1 SC36	23
A3.1.	NORMES PUBLIEES	23
A3.2.	PROJETS DE NORMES	23
	ANNEXE 4 - COMPOSITION DES COMITES TECHNIQUES DU JCT1 (FRANÇAIS / ANGLAIS)	25

1. INTRODUCTION

L'ISO/IEC JTC1 SC36 (en sigle court SC36) est une instance de normalisation qui développe une famille de normes sur les TICE (Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education). Le SC36 (Sous-Comité 36) a notamment défini des ensembles de métadonnées pour la gestion et le contrôle qualité des acteurs, des ressources pédagogiques, des environnements matériels logiciels et des réseaux. Toutefois, le *e-procurement* des ressources pédagogiques dans son ensemble, renvoie à des questions de droit, d'acheminement des ressources, de facturation ou compensation d'échange des ressources et services, de gestion des aspects juridiques, institutionnels, d'inscription, d'évaluation ou de certification. Toutes ces questions sont actuellement analysées individuellement et proposées indépendamment de la normalisation, alors même qu'elles relèvent d'une même logique et d'une philosophie globale d'intégration de service.

Les auteurs de cette contribution sont tous impliqués à des titres divers en enseignement et normalisation au niveau international du multimédia (ISO/IEC JTC1 SC29¹) et des TICE (SC36). Leur constat est que MPEG-21 va devenir la norme universelle d'intégration de la globalité numérique multimédia tout en restant prioritairement conçue et organisée pour l'échange de l'audiovisuel. Ils souhaitent souligner que MPEG-21 ne deviendra l'intégrateur d'applications multimédias dans des « métiers » autres que ceux qui lui ont donné naissance (l'audiovisuel de loisir et d'information), sans des efforts importants d'appropriation et de développement normatif. Or ces efforts, qui doivent être coordonnés et fédérés, sont de la responsabilité contributive des instances de normalisation correspondant à ces autres métiers.

Deux des auteurs très impliqués dans la normalisation des TICE (SC36) constatent que la plupart des experts de cette instance n'ont que très faiblement conscience des efforts d'appropriation et d'adaptation de MPEG-21 (et sans nul doute aussi de MPEG-7 & 4) qui devraient être faits. Droits d'auteurs et *copyright*, ainsi que la gestion du *e-juridique* semblent hors du champ culturel de la majorité des experts du SC36. C'est bien moins le cas, en revanche, des délégués de l'ADL (*Advanced Distributed Learning*) qui développent le standard SCORM (*Sharable Content Object Reference Mode*), participent au SC36, et proposent d'exploiter MPEG-21 partie 5 pour résoudre une famille de fonctionnalités normatives qui doivent se développer pour rendre les normes des TICE viables techniquement et économiquement.

Dans un contexte de compréhension et description globale du *e-procurement* pour l'*e-éducation*, le présent rapport vise à analyser comment MPEG-21 pourrait offrir une base normative pour les métadonnées du monde des TICE.

Les activités de normalisation du SC36 sont tout d'abord rapidement brossées, puis celles du SC29 sont synthétisées au niveau du groupe de travail MPEG. S'ensuit une brève analyse du déficit d'interdisciplinarité dans le monde de la normalisation. Les recommandations pour exploiter MPEG-21 au niveau du *e-procurement* des TICE sont finalement discutées.

2. TICE : CONTEXTE ET ENJEUX

2.1 CONVERGENCE ET EMERGENCE DU MULTIMEDIA DANS LES TICE

Dans le domaine de l'éducation et de la formation, les défis sont liés à la mutation de la chaîne de production et de diffusion de l'« analogique » vers le numérique. Ces changements affectent non seulement les outils, mais aussi la façon de s'approprier techniquement, institutionnellement, professionnellement et cognitivement, ce nouvel environnement technique.

D'un point de vue technique, ces défis sont du même ordre que ceux déjà observés dans le monde de l'audiovisuel. Toutefois, comme les TICE concernent le monde de l'éducation au sens large du terme, *i.e.* l'ingénierie des connaissances, le savoir et savoir-faire, de nouvelles spécificités sont à prendre en compte. En effet, les conditions socio-économiques et socio-techniques font que les TICE vont être déployées sur une grande échelle puisque intimement liées aux évolutions sociétales.

L'industrialisation de la connaissance, aussi bien dans la dimension consumériste de la production de biens et de services que dans la dimension *machinique* des industries de la

¹ Dont MPEG est un groupe de travail (WG11 – Working Group 11).

connaissance, restent des questions ouvertes. Le processus mis en œuvre par les TICE se soldera-t-il par un progrès social ou un recul face à des technologies de transmission du savoir plus traditionnelles ?

Aujourd'hui, le grand défi des TICE concerne la mise à disposition des savoirs, et des savoir-faire, en même temps que leur accès (Rifkin, 2000), *i.e.* la manière de présenter, d'interagir et de structurer des contenus éducatifs. Cela n'est pas neutre d'un point de vue sociétal. Une transmission individualisée de masse des savoirs et savoir-faire peut conduire à une société de la connaissance essentiellement fondée sur le service.

2.2 NORMALISATION DES TICE : VERS DE NOUVELLES EXIGENCES

Pour répondre à ces enjeux et en fixer le périmètre, après l'émergence foisonnante de solutions visant à s'imposer comme des standards *de facto*, un contexte normatif global pour les TICE est en cours d'élaboration. Ces normes sont discutées dans le cadre mondial de l'ISO (Organisation internationale de normalisation) depuis novembre 1999, en accord avec l'IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) et le JTC1 (*Joint Technical Committee*). Le JTC1 est le comité de référence pour la normalisation des technologies de l'information. Les normes concernant les technologies de l'information pour l'éducation, la formation et l'apprentissage sont élaborées au sein du SC36.

Or, en presque 10 ans, le paysage des exigences culturelles, linguistiques, institutionnelles, disciplinaires s'est notablement diversifié. Les experts délégués exigent des normes acceptables pour toutes les langues, tout type d'organisation (de la formation ou de l'éducation), tout style pédagogique (du plus magistral au plus collaboratif), tout type de gestion spatiale et temporelle (apprentissage en ligne « *e-learning* » synchrone ou asynchrone, présentiel électronique...), tout type de médiation (multimédia) et de modalités perceptives (simulation, « *mobile-learning* », « *television-learning* », réseaux collaboratifs, adaptation pour les déficients sensoriels...).

Aujourd'hui, la normalisation au sein des TICE couvre aussi bien les spécifications techniques communes aux futurs produits associés aux TICE, que les modèles interrelationnels entre les apprenants et les enseignants ou la gestion et l'organisation des échanges. Le programme est vaste, riche et le contexte complexe et sensible.

Appréhender la normalisation au sein des technologies liées à l'éducation et à la formation revient aussi à imaginer différents scénarios d'échange des savoirs et des savoir-faire au sein des réseaux (Proulx, 2001). Un premier modèle pourrait reposer sur l'apprenant, seul devant son écran, qui accéderait à des bases de données structurées et indexées lui offrant le contenu dont il a besoin. Un deuxième scénario pourrait s'appuyer sur la constitution de « communautés apprenantes » permettant la mise en commun, l'échange de ressources et des expériences. Un troisième pourrait fonctionner sur la base du tutorat, où les ressources sont organisées autour des compétences et de l'intérêt des apprenants. Un quatrième pourrait s'organiser avec un enseignant-formateur, ce dernier devenant un chef d'orchestre chargé de rassembler les différents contenus mis à sa disposition, et de les utiliser de façon pédagogique. De tous ces scénarios, il ressort que interaction/interactivité est au cœur du dispositif d'enseignement aussi bien pour le passeur de savoir, que pour le créateur de contenu ou l'étudiant.

Ces nouvelles pratiques d'apprentissage induisent de profondes remises en cause du rôle de l'enseignant-formateur, de sa place dans le système éducatif et de sa position face à l'apprenant (Hudrisier, 2006).

Soulignons que ces outils favorisant la médiation induisent de forts enjeux financiers (matériel, réseau, support de cours...), une visite au BETT (*British Education and Training Technology*), le salon dédié aux technologies de l'éducation permet de s'en convaincre immédiatement.

La normalisation des TICE s'inscrit donc dans le cadre riche et complexe des interrelations entre la technologie et la société. L'historique des différentes étapes pour les spécifications d'un langage commun et d'espaces d'échanges normalisés est synthétisé dans le paragraphe suivant.

3. SUR LE CHEMIN DE LA NORMALISATION DES TICE

Deux périodes façonnent le paysage de la normalisation des TICE : la première avant 1999 et la seconde marquée par la création du SC36 en 1999.

3.1 L'AVANT SC36

Avant 1999, plusieurs groupes de travail ont tenté de poser les bases pour décrire les contenus à caractère pédagogique. Ainsi, dès 1988, est fondée l'AICC (*Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee*), sous l'impulsion de l'industrie aéronautique américaine. L'objectif est de structurer les ressources pédagogiques à destination du personnel technique. C'est donc une tentative de normalisation des produits d'enseignements liés à une catégorie socioprofessionnelle.

En 1994 à Chicago, l'idée d'associer métadonnées sémantiques et ressources du web est lancée pendant la deuxième conférence internationale du *World Wide Web*.

En 1995, un groupe de travail réunissant, informaticiens, chercheurs, professionnels des bibliothèques est commandité par OCLC (*Online Computer Library Center*) et le NCSA (*National Center for Supercomputing Applications*). Il s'agit de définir un système de description des documents pour le gouvernement américain. Le schéma de métadonnées générique « Dublin Core » est alors développé et a abouti à la norme internationale ISO 15836 (ISO 15836 : 2003, 2003). Aujourd'hui, le *Dublin Core Metadata Initiative* (DMCI) est un organisme contribuant à l'essor du Dublin Core.

La norme Dublin Core représente un cadre général de métadonnées pour décrire les ressources électroniques.

Elément / Element (anglais)	Description
	Contenu
Titre / Title	Titre principal du document
Sujet / Subject	Mots-clefs, résumé, codes de classement
Description / Description	Résumé, table des matières ou texte libre. Raffinements : table des matières, résumé
Source / Source	Ressource dont dérive le document
Langue / Language	Langue du document
Relation / Relation	Liens avec d'autres ressources
Couverture / Coverage	Couverture spatiale (point géographique, pays, régions, noms de lieux) ou temporelle
	Propriété intellectuelle
Créateur / Creator	A l'origine de la rédaction du document
Éditeur / Publisher	A l'origine de la publication du document
Contributeur / Contributor	Contribue ou a contribué à l'élaboration du document. Chaque contributeur fait l'objet d'un élément <i>Contributor</i> séparé
Droits / Rights	Droits de propriété intellectuelle, Copyright, droits de propriété divers
	Instance particulière
Date / Date	Date d'un événement dans le cycle de vie du document
Type / Type	Genre du contenu
Format / Format	Type MIME (<i>Multipurpose Internet Mail Extensions</i>), ou format physique du document
Identifiant / Identifier	Identificateur non ambigu : de préférence un identifiant soit unique au sein du site, par exemple les URI (<i>Uniform Resource Identifier</i>) ou les numéros ISBN (<i>International Standard Book Number</i>).

Tableau 1. Le Dublin Core

En janvier 1996, le projet AMS (*Ariadne for Metadata Set*) soutenu par l'Union Européenne et l'Office fédéral suisse pour l'éducation et la science aboutit à l'ensemble de métadonnées ARIADNE (*Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe*) *Educational Metadata*. Le projet a pour objet les spécifications et les solutions pour la production de ressources à caractères pédagogique à distance.

En 1996, l'IEEE crée le LTSC (*Learning Training System Committee*) qui sera à la base des normes LOM (*Learning Object Metadata*) très utilisées actuellement.

La norme LOM (IEEE 1484.12.1-2002, 2002) est un schéma de description de ressource d'enseignement et d'apprentissage. Elle comporte 9 catégories, 68 éléments dont 15 éléments du Dublin Core.

De cette norme sont issus divers profils d'application, *i.e.* des sous-ensembles d'éléments d'une norme adaptés à une application particulière. A ce titre, mentionnons le profil canadien sur les métadonnées centrales des ressources d'apprentissages CanCore (*Canadian Core Learning Resource Metadata Application Profile*). CanCore hérite des spécifications du LOM pour huit catégories sur les neufs (générale, cycle de vie, méta-métadonnées, technique, éducatif, droits, relations et classification). Un autre profil d'application, NORMETIC, est né d'une réflexion universitaire québécoise en 2001. Elaborée à partir du LOM, NORMETIC décrit les ressources d'enseignement et d'apprentissage en donnant un statut particulier (« Requis », « Requis conditionnel », « Recommandé » ou « Facultatif ») à chaque descripteur du LOM (Annexe 1).

En 1997, EDUCAUSE, une association nord américaine regroupant plusieurs milliers d'institutions dans le domaine de l'éducation, a travaillé à la spécification des métadonnées propres à l'enseignement. L'IMS (*Instructional Modeling System*) voit le jour en s'appuyant sur les *Dublin Core Metadata*. Ce travail servira à d'autres développements.

Dés 1997, le projet UIML (*User Interface Markup Language*) est mis en place. Son objectif est de disposer d'un métalangage de description de toute interface utilisateur indépendamment de l'aspect graphique utilisé. Il est développé à partir du langage XML (*eXtensible Markup Language*). L'UIML est aujourd'hui largement utilisé dans les interfaces utilisateurs.

Toujours en 1997, le consortium *Advanced Distributed Learning* (ADL) soutenu par le Département de la Défense Américain (DoD) et du *White House Office of Science and Technology Policy* (OSTP) propose une description des contenus des ressources pédagogiques électroniques. Le SCORM est né et inclut les spécifications des organismes suivants : ARIADNE, AICC, IEEE *Learning Technology Standards Committee* (LTSC), IMS *Global Learning Consortium, Inc.*, AeroSpace and *Defense Industries Association of Europe* (ASD) *Technical Publication Specification Maintenance Group* (TPSMG). La spécification SCORM permet la création d'objets pédagogiques structurés. Accessibilité, adaptabilité, durabilité, interopérabilité, réutilisabilité sont les principales exigences auxquelles cette spécification répond. C'est une suite de normes techniques pour les systèmes d'apprentissage.

En 1997, au sein du Comité Européen de Normalisation (CEN), face aux difficultés pour mettre en place une normalisation au sein de la société de l'information, le CEN-ISSS (*Information Society Standardisation System*) est créée. Le multilinguisme fait alors partie de ses prérogatives. Travaillant sous forme d'ateliers (*workshop*), le CEN-ISSS-LTW (*Learning Technologies Workshops*) est ouvert en 1999, afin de prendre en compte les exigences européennes. Cet atelier coopère avec les autres instances de normalisation des TICE : IEEC-LTSC, LOM (*Learning Object Metadata*)...

En 1998, le XML est spécifié : il permet de structurer des contenus divers pour le web. XML s'appuie sur le SGML (*Standard Generalized Markup Language*) (ISO 8879:1986, 1986) qui sépare la structure du document du support de sa mise en page.

Après une dizaine d'années de propositions fécondes et foisonnantes, il est décidé de structurer ce paysage exubérant de façon globale et coordonnée.

3.2 L'APRES SC36

En 1999, un projet de norme internationale au sein de l'ISO se met en place : le JTC1-SC36 (Sous-Comité 36 du *Joint Technical Committee* n°1 de l'*International Electrotechnical Commission* de l'ISO et de l'IEEE) est créé. Il est en charge de la normalisation pour les « Technologies pour l'éducation, la formation et l'apprentissage ».

L'AFNOR (Association Française de Normalisation) prend part aux travaux de normalisation en cours dès 2000.

En 2001, de nouvelles propositions sont introduites par le CEN-ISSS-LTW (Comité Européen de Normalisation-*Information Society Standardisation System-Learning Technologies Workshops*) sous

l'égide d'experts européens, avec notamment les EML (*Educational Modelling Languages*), qui permettent la description des scénarios pédagogiques. Ce langage est la base d'une famille de normes ayant comme préfixe IMS (Annexe 2).

En 2002, au sein de l'ISO, l'AFNOR obtient le remplacement du numéro identifiant de l'apprenant (*Simple Human Identifier*) dont l'objectif est de « rendre capables les technologies de l'information d'accéder aux profils et préférences humains, tels les modes d'apprentissage, les capacités physiques, cognitives et les préférences culturelles », par le « *Participant Identifier* », afin d'assurer la protection et la sécurité des données personnelles. L'impact sociétal immédiat est de limiter l'utilisation des données personnelles sans le consentement des personnes lors de la constitution de bases de données dans le secteur du *e-learning*.

La même année, un nouveau groupe de travail sur la qualité des services de formation est créé au sein du JCT1-SC36. La norme publiée en 2005 (ISO/IEC 19796-1, 2005) constitue un cadre « pour décrire des approches qualité d'une manière interopérable, fondées sur un vocabulaire commun. Le modèle fournit une terminologie et des formats de description clairs, pour assembler des concepts qualité individuels provenant de différentes approches ».

A ce jour, 7 groupes de travail sont constitués au sein du JCT1-SC36 :

- WG1 - Vocabulaire (*Vocabulary*)
- WG2 - Technologie collaborative (*Collaborative technology*)
- WG3 - Information sur l'apprenant (*Learner Information*)
- WG4 - Gestion et livraison de l'apprentissage (*Management and Delivery of Learning Education and Training*). Les « Métadonnées pour les ressources d'apprentissage » sont incluses dans ce groupe de travail.
- WG5 - Assurance qualité et architecture de support (*Quality Assurance and Descriptive Frameworks*)
- WG6 - Profils des normes internationales (*International Standardized Profiles (ISP)*)
- WG7 - Culture, langage, adaptabilités et accessibilités humaines (*Culture, Language, and Human Functioning Activities*)

En 2003, le MLR (*Metadata for Learning Ressources*) est proposé par le SC36 WG4. Il est essentiellement fondé sur la norme ISO/IEC 11179 du SC22. Son objectif vise à normaliser une interopérabilité de différents standards de métadonnées concernant la recherche, l'acquisition, l'évaluation et l'utilisation de ressources éducationnelles par l'humain ou des logiciels. Cette future norme prend en compte les usages du web 2.0.

En 2007, un projet de norme européenne est démarré au CEN : le MLO (*Metadata for Learning Opportunity*), fondée sur les travaux du CDM (*Courses Description Metadata*)-Core elements. L'objectif est de définir les produits et les services d'apprentissage en direction de l'éducation et de la formation.

Ces deux dernières normes sont présumées englober les normes de l'*e-learning* proprement dit puisqu'elles sont sensées pouvoir offrir en ligne la totalité des services éducatifs ou de formation pour toutes les institutions à visée éducative confondues. La question de savoir si les documentaires de télévision, les manuels dans les bibliothèques, les jeux plus ou moins éducatifs ont vocation à être proposés comme « *Learning Opportunities* » ...

Le JCT1-SC36 s'oriente vers l'exploitation de la norme ISO/CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 24751 (ISO/IEC 24751-1 : 2008, 2008), en direction des autres normes issues du SC36. Cette norme a pour objectif « de répondre aux besoins des apprenants éprouvant une déficience et de toute personne en contexte de déficience ». C'est donc dans une démarche d'harmonisation de ses activités que le JCT1-SC36 est engagé : l'unification des normes et standards largement acceptés par les acteurs de l'éducation, de l'apprentissage et du marché de la formation (Arnaud, 2002).

L'état d'avancement du programme du JCT1-SC36 est en Annexe 3.

La chronologie succincte de l'historique est retracée dans le tableau 2.

1988 : AICC (<i>Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee</i>) / Structuration des ressources pédagogiques à destination des personnels techniques
1994 : 2ème conférence du 3W / Première idée d'associer métadonnées sémantiques et ressource du web
1995 : Dublin Core / Cadre général des métadonnées pour la description des ressources électroniques
1996: - ARIADNE (<i>Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe</i>) / Spécifications ET solutions pour la production de ressources pédagogiques. - LOM (<i>Learning Object Metadata</i>) / Descriptions des ressources d'apprentissage. Plusieurs profils d'applications seront développés. Contient les éléments du Dublin Core
1997 : - L'IMS (<i>Instructional Modeling System</i>) / Spécifications des métadonnées propres à l'enseignement - UIML (<i>User Interface Markup Language</i>) / Description des interfaces utilisateurs indépendamment de l'aspect graphique. - SCORM (<i>Sharable Content Object Reference Model</i>) / Description des ressources pédagogiques en ligne (inclut une grande partie des spécifications déjà existantes) - CEN-ISSS (<i>Comité Européen de Normalisation-Information Society Standardisation System</i>) est créée / Première prise en compte du multilinguisme
1998 : XML est spécifié / S'appuie sur le langage normalisé SGML (<i>Standard Generalized Markup Language</i>)
1999 : Création du JTC1-SC36 (Sous-Comité 36 du <i>Joint Technical Committee</i> n°1 de l' <i>International Electrotechnical Commission</i> de l'ISO et de l'IEEE). IL est en charge de la normalisation pour les « Technologies pour l'éducation, la formation et l'apprentissage ». L'AFNOR (Association Française de Normalisation) prend part aux travaux de normalisation en cours dès 2000.
2001 : Propositions par le CEN-ISSS-LTW (<i>Learning Technologies Workshops</i>) de description de scénarios pédagogiques les EML (<i>Educational Modelling Languages</i>). Ce langage est la base d'une famille de normes ayant comme préfixe IMS.
2002 : L'AFNOR obtient le remplacement du numéro identifiant de l'apprenant (<i>Simple Human Identifier</i>), par le « <i>Participant Identifier</i> », afin d'assurer la protection et la sécurité des données personnelles. - Création au sein du JCT1-SC36 d'un groupe de travail sur les approches qualité des services.
2003 : Le MLR (<i>Metadata for Learning Resources</i>) est proposé par le SC36 WG4/ Normalisation d'une interopérabilité de différents standards de métadonnées (recherche, acquisition, évaluation et utilisation).
2007 : Le MLO (<i>Metadata for Learning Opportunity</i>), fondée sur les travaux du CDM (<i>Courses Description Metadata</i>)- <i>Core elements</i> / Spécification des produits et services d'apprentissage pour l'éducation et la formation. Note : MLR et MLO sont présumées englober les normes de l'e-learning

Tableau 2. Chronologie de la normalisation des TICE

Le tableau 3 synthétise le panorama normatif en termes d'actions, de technologies et de champs d'application, principalement à partir de (Bourda, 2004), (Ben Henda, 2007), (Chartron *et al.*, 2004).

	Type	Structure	Champs d'application	Remarques
CANCORE 2002	Profil du standard IEEE-LOM et IMS	8 groupes, 61 éléments, tous optionnels	Créer et échanger des fichiers de métadonnées	Permet la recherche et la localisation des ressources pédagogiques.
DUBLIN CORE 1995	Norme ISO 15836:2003	15 éléments, tous optionnels	Métadonnées et interopérabilité	Reconnu par les acteurs de l'Internet. Nombre limité d'identificateurs car il n'a pas été spécifiquement conçu pour la formation en ligne
EML 1990				A la base de L'TMS
IEEE/PAPI	Standard	8 spécifications sur l'information de l'apprenant : Informations personnelles, relation, sécurité, préférences, performances, portfolio.	Echange d'information avec l'apprenant	
IMS Version 1 2003	Spécifications		Description de la façon dont les objets pédagogiques doivent être conditionnés pour être échangés. C'est langage générique.	Pas de structuration des objets
LOM 2002	LTSC et IMS IEEE 1484.12.1-2002	9 groupes, 80 éléments, tous optionnels. Intègre les 16 champs du Dublin Core	Modèle international pour l'indexation des ressources pédagogiques.	Niveau de détails importants. Cela peut nuire à son implantation. Modèle orienté ou l'apprenant est face à sa machine.
LOM-fr 2005	AFNOR : NF Z76-040		Profil du standard IEEE-LOM et IMS Voir LOM	Communauté éducatives
MLO Relancé en 2007				Etablit la relation entre la description des cours et l'apprenant.
MLR	En cours de finalisation ISO : 19788		Mécanisme de conversion à partir du LOM.	Intègre des profils d'application Vient compléter le LOM et l'étend à l'usage du web. Compatible avec le Dublin Core
NORLOM 2005	Profil du LOM		Profil norvégien	
NORMETIC 2003	Profil du LOM	9 groupes, 62 éléments, 20 obligatoires, 12 recommandés, 30 facultatifs	Traitement des descripteurs du LOM sous 3 conditions : « Requis conditionnel », « Recommandé » ou « Facultatif »	Description des ressources d'enseignement et d'apprentissage
SCORM 1997	Profil de la spécification IMS	9 groupes, 61 éléments, 11, tous obligatoires	Création des objets pédagogiques structurés, agrégation des ressources, et suivi de l'activité de l'apprenant	Spécification technique en matière de conception de cours et de plateformes de e-learning. Exportation au format SCORM
SupLOMFR			Profil de la spécification du standard IEEE-LOM et IMS Voir LOM	Pour les institutions françaises de l'enseignement supérieur
UK LOM Core			Profil du Royaume Unis Voir LOM	
Vetadata			Profil australien du LOM	

Tableau 3. Panorama des actions normatives dans le domaine des TICE

4. TICE : NORMALISATION ET MULTIMEDIA

4.1 CONVERGENCE ET EMERGENCE DU MULTIMEDIA DANS LES TICE

Replaçons-nous dans une approche historique des technologies de la médiation de l'information et de la communication et plus particulièrement de leur usage dans la transmission du savoir.

Une étude de l'INRP réalisée dans les années 1980 rapportait les résultats d'une enquête à large échelle, réalisée à la fin du XIX^e siècle sur l'usage pédagogique des lanternes magiques, soit à l'école, soit pour des projections aux adultes. Il y a eu à l'époque environ 20000 réponses au questionnaire qui avait été envoyé aux 36000 communes françaises, ce qui en dit long sur l'appropriation au plus proche des utilisateurs de ces « nouvelles techniques ». Cet usage de la photographie comme outil pédagogique est à rapprocher du catalogue de films pédagogiques Gaumont disponible dans les années 1920 et riche de quelques centaines de titres.

Il est de fait que dans nombre de pays se sont développées avant ou après la 2^{ème} guerre mondiale une radio puis une télévision scolaire qui perdurent encore aujourd'hui dans de nombreux états (NetUno en Italie, Public Broadcasting Service [PBS] aux Etats-Unis). Ce phénomène n'est pas spécifique aux états du Nord. Bouaké fut le centre d'une télévision et radio scolaire extrêmement performante destinée à toute la Côte d'Ivoire (JACQUINOT 1985). A la même époque ont fleuri de très nombreuses initiatives de télédiffusions scolaires et universitaires par satellite comme le célèbre Olympus. D'autres expériences plus récentes comme celle de la Banque de Programmes et de Services (BPS) de La Cinquième qui proposait de recevoir à la demande par satellite des programmes audiovisuels orientés vers le savoir et la connaissance. Plus récemment entre 2006 et 2007, la BBC a proposé gratuitement un service éducatif de ressources multimédias pour les 5-16 ans (BBC JAM).

Aujourd'hui, malheureusement certains spécialistes ne semblent avoir aucune mémoire historique. C'est très fâcheux pour que se développe une convergence raisonnée et harmonieuse des technologies. D'un certain point de vue cela est extrêmement utile aux vendeurs de TIC qui peuvent ainsi tous les 4 ou 5 ans reconstruire intégralement toute l'architecture communicationnelle des institutions et dans une moindre mesure l'équipement obsolète des particuliers. On leur vend « en permanence des NTIC » qui n'ont de nouvelle que le nom car elles sont en fait héritières d'une ou deux décennies de recherche, de développement de maquettes puis de recherche de consensus normatifs pour qu'elles puissent venir prendre place dans le catalogue en principe cohérent et interopérable des composants électroniques et informatiques.

Or, pour les acteurs du *e-learning* il apparaît impensable aujourd'hui de ne pas utiliser les TIC dans la façon d'approcher l'apprentissage et l'enseignement. Le logiciel sous licence *open source* Moodle mis en place à l'Institut Télécom offre une plateforme d'apprentissage en ligne avec des modules de chat, de forum, des tests, des ateliers, des wikis. La tendance très certainement irrévocable est bien l'essor d'outils favorisant la médiation et l'accroissement de la mise en ligne des ressources, incluant celles à fortes composantes multimédias.

Posons par ailleurs que la normalisation des TIC qui était il y a une trentaine d'années une activité pionnière qui pouvait se partager dans un collège d'experts mondiaux à échelle humaine s'est singulièrement complexifiée de par les effets de mondialisation de réseaux, multilingues et multimédias. Nul parmi les experts nationaux ou internationaux qui conduisent la normalisation des TIC n'a toute la culture interdisciplinaire, qui leur permettrait de prendre en compte tous les acquis normatifs d'autres métiers clefs pour harmoniser les interactions entre les normes. Citons entre d'autres : « Information et la documentation » (TC 46), « Terminologie et autres ressources langagières et ressources de contenu » (TC37), « Méthodes de travail terminographiques et lexicographiques » (TC37/SC 2). En fait, cela revient à prendre en compte la totalité des « métiers et activités composant le JTC1 » (annexe 4) auquel il faudrait ajouter les savoir-faire de nombreuses instances de l'UIT (Union Internationale des Télécommunications) et du W3C. Fait bien connu dans de nombreux autres domaines sociétaux, les difficultés de gouvernance des normes ont augmenté exponentiellement en rapport avec le volume global de production normative.

Toutes les instances normatives connaissent ce déficit d'expertise pluridisciplinaire. Après la période d'optimisme qui accompagna les premières dispositions de mise en œuvre normative très matérielles et très techniques dans une famille de normes (par exemple MPEG-1 & 2 pour MPEG), les

instances normatives doivent se confronter au développement de nouveaux projets normatifs qui impliquent des bouleversements beaucoup plus importants. En effet, ceux-ci concernent le sémantique, le culturel, les usages sociaux à forte valeur ajoutée impliquant des remises en causes très profondes de l'organisation des filières professionnelles et des métiers.

4.2 LES NORMES DU MULTIMEDIA : LA FAMILLE MPEG

Ainsi, après avoir optimisé les questions touchant à la compression de l'information (MPEG-1 & 2), le groupe d'experts MPEG s'est attaqué à des enjeux normatifs beaucoup plus ambitieux :

- MPEG-4 : l'organisation des normes d'un audiovisuel et d'un multimédia très exhaustivement interactif et intégralement structuré selon les principes des langages à balises,
- MPEG-7 : l'organisation des normes documentaires du domaine.
- MPEG-21 : l'organisation des normes de l'intégration des services dans la totalité du domaine multimédia (ce qui implique la création notamment d'une couche du e-procurement, notamment lorsque le multimédia devient interactif).

Il est de fait très difficile de prévoir le type d'appropriation voire de détournement des usages qu'induiront les nouvelles fonctionnalités offertes grâce à la famille de normes MPEG. Comment vont pouvoir évoluer et se recomposer les métiers actuels de la filière audiovisuelle ? Quelles captations d'activité ou de disparition de tâches : production, post et pré-production, montage, script, effets spéciaux, stock de distribution et cinémathèque d'archives en découleront ?

Cette dynamique se poursuivra et s'amplifiera : les choix d'intégration des données et des composants proposés par MPEG-21 auront l'effet fédérateur que nous soulignons. Car c'est un fait admis par un très grand nombre d'analystes de l'évolution technologique et des normes clefs.

Nous pouvons imaginer dès lors un scénario très simple : un contenu interactif à caractère éducatif, accessible sur n'importe quel écran (télévision, téléphone, ordinateur...) depuis n'importe quel réseau.

Il apparaît évident à tout expert SC36 que de nombreux segments du SC36 sont aujourd'hui réinventés alors qu'ils sont déjà résolus ou en cours de développement normatif dans MPEG (Prêteux *et al.*, 2008). En s'appropriant et en adaptant des logiques normatives MPEG (notamment à travers MPEG-4 & 7), il devient possible de développer de façon beaucoup plus focalisée ce qui relève du métier de pédagogue proprement dit. Il est contreproductif de tenter de résoudre les problèmes de gestion et d'intégration multimédia au sein du SC36 alors qu'ils sont traités par les experts MPEG.

Si MPEG a de grandes chances de réussir cette fédération normative du multimédia, c'est bien parce qu'il renvoie à des leviers économiques qui ne peuvent être comparés qu'avec d'autres normes ou standards clefs comme l'ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*), le TCP-IP (*Transmission Control Protocol-Internet Protocol*) ou HTML (*HyperText Markup Language*) et XML.

Après MPEG-1 et MPEG-2, deux normes qui ont rendu possibles la vidéo sur DVD et, plus récemment, la télévision numérique, MPEG-4, MPEG-7 et MPEG-21 sont les nouvelles normes du SC29. Ces dernières s'articulent les unes par rapport aux autres, se prolongeant ou s'enrichissant de manière cohérentes de fonctionnalités supplémentaires (Figure 1).

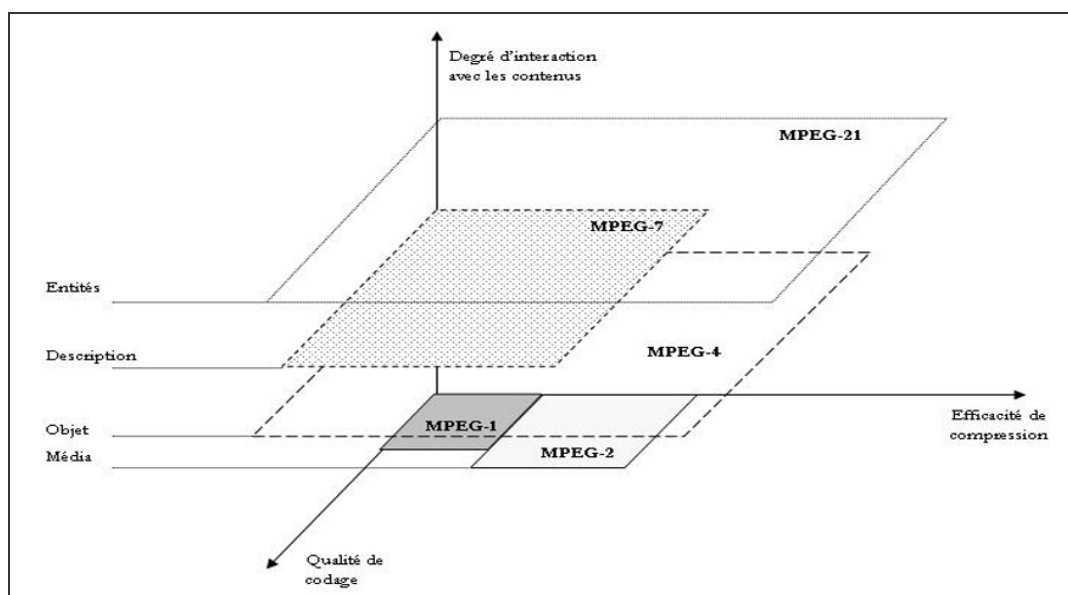


Figure 1. Les différentes normes MPEG et leurs caractéristiques en termes de qualité de codage, d'efficacité de compression et d'interactivité

4.3 MPEG-4

MPEG-4 (ISO/IEC 14496, 2000), norme depuis décembre 1999 pour sa version 1, traite des objets audiovisuels 2D/3D naturels et/ou synthétiques et décline des objectifs de codage sélectif et de composition de scènes. La norme offre donc un environnement d'outils génériques ainsi que des fonctionnalités nouvelles d'accès universel et d'interactivité.

Par le large éventail de fonctionnalités supportées, la norme ISO/IEC MPEG-4 révolutionne complètement le monde du multimédia numérique (Zaharia et Prêteux, 2007).

En effet, un flux MPEG-4 est un contenu vidéo enrichi de divers éléments d'information relatifs aux différents objets individuels considérés, comme durée de vie, régions support, emplacement dans une scène... Il vient tout naturellement à l'esprit la possibilité d'enrichir encore davantage cette représentation, en associant aux différents objets des descripteurs spécifiques débouchant sur des fonctionnalités nouvelles, comme par exemple l'accès automatique et les requêtes par le contenu. C'est l'objet de MPEG-7 (*Multimedia Content Description Interface* : MCDI).

4.4 MPEG-7

MPEG-7 (ISO/IEC 15938, 2002) spécifie une palette d'outils normalisés pour indexer et décrire syntaxiquement de façon automatique ou semi-automatique tout contenu multimédia. Une même information pourra donc être traitée en fonction des capacités communicationnelles recherchées, allant du spatio-temporel (audio et vidéo traités séparément) à une description sémantique du flux de données. MPEG-7 peut s'associer aux autres descripteurs spécifiant le format, les conditions d'accès, leurs classifications, les liens pertinents en relation avec l'information initiale, le contexte d'enregistrement ou de la diffusion du matériel : c'est la possibilité de naviguer, de chercher, de filtrer et de s'appropriier l'information dans un corpus multimédia ouvert (Zaharia et Prêteux, *op. cit.*).

MPEG-7 a été développé pour s'harmoniser avec les autres normes utilisées dans les différents domaines d'application préconisés par le W3C. A ce titre, citons : XML, l'IETF (*Internet Engineering Task Force* qui propose les normes concernant Internet), la norme concernant les métadonnées du Dublin Core, celles concernant la terminologie et autres ressources linguistiques de l'ISO TC 37, les métadonnées garantissant les échanges entre les transactions (image, son, données alphanumériques), l'établissement de systèmes ouverts pour des applications de télévision interactive (TV Anytime), la norme ISO/IEC 11179 (ISO/IEC 11179, 2003) concernant les registres de métadonnées.

Cependant MPEG-7 n'inclut pas d'information particulière concernant l'utilisation d'objets multimédias dans le domaine de l'éducation. De ce fait, aujourd'hui MPEG-7 est dédié exclusivement

aux descriptions de contenus multimédias et est complètement indépendant des canaux de transmission, des terminaux...

Toutefois, le monde des applications multimédias et des TICE en particulier ne peut ignorer la diversité des réseaux de communication et terminaux fixes ou mobiles disponibles aujourd'hui et doit proposer des services adaptés à chacun. Scalabilité, adaptation et convergence technologique deviennent les maîtres-mots du multimédia actuel. Comment assurer la diffusion des contenus et de leurs descriptions ainsi que les services proposés partout, tout en minimisant les coûts de production et en ré-utilisant au maximum les contenus existants ?

La description du contenu prend en compte aussi bien des aspects structuraux, relatifs à l'organisation de la scène décrite en objets d'intérêt, que conceptuels, qui associent aux objets décrits une dimension sémantique. Ces différents éléments sont brièvement explicités dans le Tableau 4.

Ensemble d'éléments	Fonctionnalité
<i>Création et Production</i>	Métadonnées relatives à la création et la production du contenu, comme le titre du document audio-visuel (AV), les auteurs, la classification en genres et types ou les objectifs.
<i>Utilisation</i>	Métadonnées relatives aux droits d'usage du document AV, comme les droits d'auteurs, d'accès et de publication, information financière.
<i>Média</i>	Descriptions du stockage du média, incluant le format de stockage, le type de codage du média, et d'autres éléments utiles pour l'identification des documents AV. Plusieurs types de stockage d'un même document AV peuvent être ici précisés.
<i>Aspects structuraux</i>	Description structurale du contenu AV, centrée sur des segments correspondant à des éléments spatiaux, temporels ou spatio-temporels distincts du contenu AV. Chaque segment contient des descripteurs adaptés à sa spécificité.
<i>Aspects conceptuels</i>	Description des éléments sémantiques du contenu AV s'appuyant sur des notions de haut niveau en termes d'objets, d'événements, de notions abstraites et de relations entre ces divers éléments.

Tableau 4. Description des fonctionnalités de la couche de gestion et description des contenus.

MPEG-7 n'inclut pas d'information concernant l'utilisation d'objet multimédia dans le domaine de l'éducation pour la simple raison que c'est une application standard non spécifique.

4.5 MPEG-21

MPEG-21 (ISO/IEC 21000. 2003), appelé *Multimedia Framework*, se propose notamment de lever ce verrou technologique en standardisant des descriptions non seulement des contenus, mais aussi de tous les éléments susceptibles d'intervenir dans la chaîne de consommation, depuis la création, en passant par la diffusion et en allant jusqu'à l'utilisateur final.

Le concept central dans le contexte MPEG-21 est celui de DI - *Digital Item*, défini de façon générique et abstraite comme un produit numérique simple ou composite. Un exemple type est celui d'une page web, contenant différentes ressources multimédias comme du texte, des images, des vidéos, des éléments de mise en page (e.g. feuilles de style), des hyperliens, mais aussi des scripts de programmation qui conduisent à une apparence dynamique, en fonction de l'interaction de l'utilisateur. MPEG-21 fournit les mécanismes de description de tels produits numériques complexes. En particulier, les parties 2 – *Digital Item Declaration* et 3 – *Digital Item Identification* permettent respectivement la spécification complète et structurée des DI et leur identification/localisation.

Soulignons également la partie 7 du standard, dite *Digital Item Adaptation*, qui standardise des descripteurs et des schémas de description permettant l'adaptation des contenus vis-à-vis des utilisateurs, des réseaux, des terminaux ou encore de l'environnement d'utilisation.

Enfin, un important travail a été consacré aux aspects de propriété intellectuelle et de droits d'usage (partie 4 – *Intellectual Property Management and Protection Components*). Pour cela, MPEG-21 standardise un langage d'expression de droits (partie 5 – *Rights Expression Language - REL*) et un dictionnaire terminologique correspondant (partie 6 – *Rights Data Dictionary - RDD*).

REL décrit les droits et les permissions associés à un contenu multimédia. Ils protègent et garantissent les conditions d'utilisations. Ils fournissent les descripteurs d'accès et d'obtention des droits. C'est donc à travers l'expression de l'autorisation d'accès que l'interopérabilité est assurée. REL généralise l'échange de contenus et est garant de la bonne utilisation et de la protection de ceux-ci. Il définit les protocoles et autorise les droits d'accès aux contenus.

L'*Intellectual Property Management and Protection* (IPMP) décrit le système de gestion de droits associés aux objets multimédias. Il existait déjà un IPMP MPEG-4 mais celui-ci ne définissait pas les conditions de vérification des lieux de contrôle des droits. Cela permet donc de pouvoir accéder et interagir avec les outils IPMP, d'échanger des données entre les outils (décryptage...), et d'authentifier les outils.

Cette couche est nécessaire pour l'utilisation du REL et des RDD.

Les RDD se définissent comme : « Un ensemble de mots clairs, cohérents, structurés, intégrés, et identifiés de manière unique pour permettre la génération d'expressions de droits ». Ils permettent donc de décrire d'un point de vue sémantique les mots décrivant les droits. Ils facilitent les passerelles d'une terminologie à une autre dans le domaine des droits.

L'ensemble des travaux MPEG-21 s'inscrit donc en parfaite continuité avec ceux réalisés précédemment dans MPEG-7. Les descripteurs et schémas de description correspondants sont développés sous la responsabilité du même groupe MDS (*Multimedia Description Schemes*) et à l'aide du même langage de description fondé sur XLM. De façon synthétique, les interrelations possibles entre MPEG-21 et les normes (Lyon et al., 2006) concernant les technologies d'apprentissage sont schématisées Figure 2.

	Métacontextes des applications	Relation métacontextes - contextes	Contexte des applications	Relation contextes - domaines	Domaines	Relation domaines-concepts	Concepts	Relation concepts-objets	Objets	Relation Objets-représentations	Représentations	Relation représentations-échanges	Echanges
DUBLIN CORE													
SCORM													
LOM													
MPEG-7													
MPEG-21													

Figure 2. Champs couverts par les principales normes des TICE

La norme MPEG-21 comporte 17 parties :

1. Vision, technologie, stratégie (définition du DI)
2. *Digital Item Declaration*
3. *Digital Item Identification*
4. IPMP
5. *Rights Expression Language*
6. *Rights Data Dictionary*
7. *Digital Item Adaptation*
8. *Reference software*
9. *MPEG-21 file format*
10. *Digital Item Processing*

11. *Evaluation methods for persistent association Technologies*
12. *Test bed for MPEG-21 Resource delivery*
13. Cette partie a été transférée dans MPEG-4 AVC (*Scalable video coding*)
14. *Conformance testing*
15. *Event Reporting*
16. *Binary format*
17. *Fragment Identification of MPEG Resources*
18. *Digital Item Streaming*

5. VERS UNE CONVERGENCE INTERDISCIPLINAIRE

Un aspect particulièrement intéressant dans l'essor des TICE est la façon dont les contenus pédagogiques se développent d'un point de vue technologique. Ce déploiement nécessite une instrumentation de tous les composants pédagogiques (image, son, texte, hyperlien...), et doit s'inscrire dans un cadre normatif afin de garantir interopérabilité et réutilisation par le plus grand nombre. Toutefois, il convient d'inclure dans les objets pédagogiques, toutes les ressources disponibles qui peuvent aider à la construction de la connaissance, comme les bibliothèques virtuelles, les sites Internet, les images fixes et animées...

Or, cette logique référentielle du corpus de documents numériques est l'un des postulats de base pour les concepteurs des systèmes d'information pour donner naissance à une normalisation de l'ingénierie linguistique (XML, MPEG-7, MPEG-21). Tous ces principes sont développés dans toutes leurs dimensions par le SC36.

5.1 SC36 : UNE ORIENTATION PLURIDISCIPLINAIRE

L'orientation des travaux du JTC1-SC36 (Burnett, *et al.*, 2003) repose essentiellement sur la portabilité, l'interopérabilité et l'adaptabilité culturelle des « technologies pour l'éducation, la formation et l'apprentissage ». Le SC36 n'a donc pas vocation à dupliquer les travaux effectués par d'autres comités techniques (le SC29 par exemple : codage du son, de l'image, de l'information multimédia et hypermédia).

Au sein du SC36, l'ADL qui a développé SCORM (et qui intervient comme Liaison A au SC36) veut agir en capitalisant sur les normes d'autres SC. En particulier, l'ADL cherche actuellement à faire adopter MPEG-21 partie 5 pour résoudre les questions de *copyright* et confie aux normes LOM (ou d'autres formats de métadonnées pédagogiques comme Dublin Core ou le futur MLR...) le soin de décrire les ressources pédagogiques dans leurs différentes facettes. Hors à l'évidence, cette description deviendrait concurrente de celles issues des normes multimédias de la famille MPEG.

Dans un premier temps, le travail passera inévitablement par une phase de spécification (*requirements*) propres à la pédagogie. Il serait alors souhaitable d'y associer pédagogues et experts de MPEG. L'ADL réussira-t-elle ce qui pourrait préfigurer une seconde phase d'intégration de MPEG, *i.e.* convaincra-t-elle le groupe des experts du SC36 de repenser de façon unificatrice la description normative du document multimédia en tant que ressource pédagogique ?

Les grandes institutions académiques qui ont investie massivement dans le LOM disposent aujourd'hui de ressources relativement interopérables, réutilisables et échangeables en réseaux. Les possesseurs de ces ressources sont naturellement peu enclins à voir les technologies standardisées, qu'ils viennent pour certains de s'approprier il y a peu de temps, se transformer assez radicalement. Ils accepteront peut-être le scénario d'intégration progressive des solutions MPEG (d'abord MPEG-21 partie 5 puis...), si l'ADL intègre cela en développant les passerelles de transformation de schémas « LOM → SCORM → MPEG », qui faciliteront les reprises d'historiques des ressources pédagogiques.

Du côté de MPEG, deux scénarios contrastés sont envisageables. Le premier met en avant l'intérêt du MPEG pour devenir proactif non plus seulement dans le domaine des usages *broadcast*, mais aussi dans celui des usages convergents du monde des TICE. Dans le second scénario, la communauté MPEG attend d'avoir amorti ses usages *broadcast* pour attaquer un « second marché » vers les usages convergents. Bien sûr, ces scénarios extrêmes sont asymptotiques et la réalité sera plus hybridée et nuancée.

5.2 MPEG-21 : UN CADRE MODULAIRE

Au-delà du strict recours par le SC36 au niveau MPEG-21 de la partie 5 (Bormans et Hill, 2002), la stratégie de certains experts tendrait à conserver au SC36 des fonctionnalités en cours de normalisation alors même qu'elles pourraient être empruntées au niveau des normes MPEG-21, 7 ou 4, puis adaptées aux nouveaux besoins de la transmission du savoir.

La gestion sera-t-elle réalisée avec des composants MPEG ou à partir des composants traditionnels des standards associés au SC36, voire des normes SC36 en cours de développement et qui prendront en compte ces fonctionnalités ?

La question reste cruciale et, en bonne logique ISO/IEC devrait se traiter dans un consensus avec au minimum une liaison SC36-SC29 et un groupe de travail conjoint. Or, actuellement la liaison SC36-SC29 n'existe pas ! Voilà qui mérite, réflexion, voire action !

Côté SC29/WG11, l'intérêt est au déploiement le plus large possible des technologies normatives générales existantes. Il faudrait donc que les experts SC29/WG11 aient la conscience des enjeux du marché des TICE, et notamment de ceux à forte valeur ajoutée. L'objectif est d'optimiser ce qui s'effectue aujourd'hui par l'activité humaine et non *machinique*.

MPEG-21 est devenu le cadre modulaire de développement (*framework*), candidat normatif à l'intégration globale de tous les documents multimédias. Cette prétention peut paraître exorbitante, mais se justifie sous la forme d'un syllogisme très simplificateur : le multimédia n'est pas né de rien. C'est une conséquence directe de la normalisation des pratiques numériques : les concepteurs de téléphonie, d'audiovisuel, d'informatique textuelle, se sont mis d'accord dans des instances de normalisation pour être interopérables et compatibles. Cela a conduit au multimédia numérique mondialement multilingue que nous connaissons. Le multimédia et la mondialisation numérique en réseaux se sont ainsi généralisés comme un effet direct de l'effort normatif. Dès lors, il est primordial de poursuivre cet effort même si cette normalisation achoppe de plus en plus sur des domaines de moins en moins triviaux et matériels, comme ceux d'applications sociales, de traitement du savoir, de sémantique, de disparité culturelle, linguistique ou disciplinaire.

Faute d'un cadre global d'intégration du « *commerce* entre les hommes » que nous pouvons synthétiser sous le terme général d'*e-procurement*, nous risquons une babélisation numérique. Cette globalisation se doit d'intégrer tous les aspects de diversité de l'information (mode de médiation, typologie d'usage, typologie d'accès, d'acheminement et d'échange, gestion référentielle, structurelle et sémantique ...).

Cette normalisation a été bien sûr aux fondements mêmes de l'informatique et le code ASCII (ISO/IEC 646 : 1991, 1991), redéployé sur 4 octets dans la norme omni-écritures du monde ISO/IEC 10646 (Unicode) (ISO/IEC 10646 : 2003, 2003) en est un exemple emblématique. Ce qui frappe à l'évidence dans cette norme fondamentale de l'informatique, c'est qu'en 30 ou 40 ans, les industriels et les usagers de l'informatique ont complètement assimilé la nécessité d'intégrer la totalité des contraintes culturelles liées à l'écriture en tous lieux et à toutes les époques.

La voie est donc tracée. Les *New Work Item* (NWI) qui correspondent à tout nouveau champ proposé à la normalisation après enquête des instances concernées s'attachent de plus en plus aux objets réseaux et composants. Ils prennent de plus en plus en compte les langages (tant humains qu'artificiels), les interactions sociales, la transmission ou la gestion du savoir... La normalisation des TIC se situe de plus en plus comme une pratique consistant à offrir des cadres de production comme dans TMF (*Terminological Markup Framework*) et MPEG-21.

Bien que le MPEG-21 soit originaire d'une communauté qui se concentre sur l'audio et la vidéo, MPEG-21 *Framework* peut accueillir tout type d'objets numériques complexes, y compris des textes électroniques, revues électroniques, données scientifiques, etc.

La force de MPEG-21 réside dans sa capacité à offrir un cadre général standardisé pour la chaîne de production et de distribution de tout contenu numérique.

Il est souhaitable que les experts du SC36 s'approprient et enrichissent les spécificités du monde des TICE, dans le cadre général et standardisé de la chaîne de production et de distribution de tout contenu numérique offert par MPEG-21. Pour faciliter ce travail collaboratif, nous recommandons de créer une liaison active entre le SC36 et le SC29-MPEG au bénéfice des métiers de l'éducation.

6. CONCLUSION

Aujourd'hui, sujet de débat entre chercheurs de cultures variées (sociologie, pédagogie, sciences exactes), les TICE sont largement acceptées et déployées au sein de toute structure à vocation éducative, formelle ou non : universités, écoles primaires, musées comme le Louvre, compagnies industrielles, associations pour l'intégration sociale des handicapés...

Ce contexte déjà favorable laisse entrevoir un futur technologique optimiste des TICE et du multimédia dont l'impact dépendra de la force de création et du niveau d'engagement de quelques communautés représentatives et moteur. En outre, susciter et coordonner efficacement l'action d'experts chercheurs, d'industriels et d'utilisateurs, tant au SC36 que dans MPEG, contribuera à promouvoir des solutions normatives à moyen et long terme.

Dans ce contexte, pour toute application multimédia, MPEG-21 constitue un cadre privilégié, naturellement accepté par l'utilisateur final, intensivement déployé par les industriels et essentiellement nourri par les académiques.

Références

- Arnaud, M. (2002). Normes et standards de l'enseignement à distance : enjeux et perspectives. In *Actes du colloque TICE 2002*, TICE 2002, Lyon, Novembre, Disponible à : [//docinsa.insa-lyon.fr/tice/2002/cs/cs015.pdf](http://docinsa.insa-lyon.fr/tice/2002/cs/cs015.pdf)
- Ben Henda, M. (2005). Standards d'interopérabilité pédagogique dans un environnement de travail collaboratif à distance : une application SCORM francophone de l'AUF. In *XXIIe Congrès de l'AIPU « L'enseignement supérieur du XXIe siècle : de nouveaux défis à relever »*. Genève, Suisse, septembre.
- Ben Henda, M. (2007). SCORM specifications for an emerging world: The linguistic diversity at work. In *Open Forum Conference: Global Leadership & Governance of ICT standards for learning, education & training*. London, United Kingdom, vol. 10, Issue 4, 60 – 70.
- Blandin, B. (2003). *Les enjeux des normes sur les technologies de l'information pour l'éducation, la formation* Conference on Technology Enhanced Learning location: "Innovative Approaches for Learning and Knowledge Sharing", EC-TEL 2006, Limon Hersonissou, Crete, Greece, vol. 4227, 74-87.
- Bormans, J., Gelissen, J., Perkis A. (2003). MPEG-21: the 21st century multimedia framework. *IEEE Signal Processing Magazine*, vol. 20, Issue 2, 53 – 62.
- Bormans, J., Hill, K. (2002). MPEG-21 Overview v.5. ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N5231, *Security*. ARES 2007, Vienna, Austria, 1235 – 1239.
- Bourda, Y. (2004). *Les évolutions du LOM. Compte rendu rédigé par l'ENSSIB*. Nomenclatures. In *Proc. of the International Conference on "Computer as a Tool"*. EUROCON 2007, Warsaw, Poland, 2397–2402. Disponible à : www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/document-1240
- Bourda, Y. (2004). *Pourquoi indexer les ressources pédagogiques numériques ?*. Compte rendu rédigé par Education, ICCE 2002, Auckland, New Zealand, 1412 – 1413. Disponible à : www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/document-1233
- Burnett, I., Van de Walle, R., Hill, K., Bormans J., Pereira, F. (2003). *MPEG-21: goals and achievements*. IEEE Multimedia, vol. 10, Issue 4, 60 – 70.
- Cardinaels, K., Duval, E., Olivié, H. (2006). A Formal Model of Learning Object Metadata. In *First European Conference on Technology Enhanced Learning location: "Innovative Approaches for Learning and Knowledge Sharing"*, EC-TEL 2006, Limon Hersonissou, Crete, Greece, vol. 4227, 74-87.
- Chartron, G. (2004). *L'indexation des ressources pédagogiques numériques : questions transversales*. Compte rendu rédigé par l'ENSSIB. Disponible à : www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/document-1241
- Fetaji, B., Fetaji, M. (2007). Software Engineering E-learning Dictionary of Computer Science Terms and Nomenclatures. In *Proc. of the International Conference on "Computer as a Tool"*. EUROCON 2007, Warsaw, Poland, 2397–2402.
- Forman, D. (2002). Cultural change for the e-world. In *Proc. of the International Conference on Computers in Education*, ICCE 2002, Auckland, New Zealand, 1412 – 1413.
- Gille, B. (1978). *Histoire des techniques*. Edition Gallimard, Paris.
- Glikman, V. (1995). Les avatars de la télévision éducative pour adultes : histoire d'une non-politique (1964-dans la formation ouverte à distance : l'enjeu des normes et standards. In *La langue française dans l'aventure informatique*. Colloques Lexipraxis 2005 & 2006, Paris, édition AUF & AILF.

- Graf, F. (2002). Providing security for eLearning. *Elsevier Computers & Graphics*, vol. 26, num. 26, 355 – comme atout de son développement technologique en communication notamment dans les TICE. In *Colloque international « Francophonie Conflit ou complémentarité identitaire ? »*. Université de Balamand, El-Koura, Liban. Avril.
- Hudrisier, H. (2004). E-learning et normalisation, définition, enjeux et contexte. *Enseignement ouvert et à distance : épistémologie et usage*. Sous la direction d'I. Saleh et S. Bouyahi. Edition Hermès Paris.
- Hudrisier, H. (2006). Société de la connaissance, le paradigme de l'appropriation. In *Hermès*, num. 45, 163 - 164.
- Hudrisier, H. (2006). Vers une société de connaissances partagées : initiatives universitaires francophones dans la formation ouverte à distance : l'enjeu des normes et standards. In *La langue française dans l'aventure informatique*. Colloques Lexipraxis 2005 & 2006, Paris, édition AUF & AILF.
- Hudrisier, H., Ben Henda, M., Oillo, D. (2007). Les disparités culturelle et linguistique de la Francophonie comme atout de son développement technologique en communication notamment dans les TICE. In *Colloque international « Francophonie Conflit ou complémentarité identitaire ? »*. Université de Balamand, El-Koura, Liban. Avril.
- Hudrisier H., Ben Henda M. (2008). Actions francophones autour des normes e-learning à l'ISO : Pour un accès multilingue et multiculturel égalitaire à l'éducation. In *Distances et savoirs*, vol. 6, num. 4.
- IEEE 1484.12.1-2002. (2002). LOM. *Learning Object Metadata standard*.
- ISO 15836 : 2003. (2003). Dublin Core. *Information and documentation - The Dublin Core metadata element set*.
- ISO 8879 :1986. (1986). *Information processing - Text and office systems - Standard Generalized Markup interface – Part 3: Visual*.
- ISO/IEC 646 : 1991. (1991). *Technologies de l'information - Jeu ISO de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'information*. Disponible à : www.iso.org/iso/fr/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=4777
- ISO/ IEC 14496. (2000). *Information technology - Coding of audio-visual objects*. Disponible à: *Interface - Part 5: Multimedia Description Schemes*.
- ISO/IEC 10646 : 2003. (2003). *Technologies de l'information - Jeu universel de caractères codés sur Management, assurance et métrologie de la qualité - Partie 1: Approche générale*
- ISO/IEC 11179. (2003). *Information technology - Metadata registries*.
- ISO/IEC 15938-3 : 2002. (2002). MPEG-7-Visual, *Information Technology – Multimedia content description en e-apprentissage, en éducation et en formation - Partie 1: Cadre et modèle de référence*.
- ISO/IEC 15938-3 : 2002. (2002). MPEG-7-Visual, *Information Technology – Multimedia content description interface – Part 3: Visual*.
- ISO/IEC 19796-1 : 2005. (2005). *Technologies de l'information - Apprentissage, éducation et formation* - Jacquinot, G. (1985). L'exemple ivoirien. In *L'école devant les écrans*. Editions ESF, Paris, 61-71.
- ISO/IEC 21000. (2003). *Information technology - Multimedia framework (MPEG-21)*.
- ISO/IEC 24751-1 : 2008. (2008). *Technologies de l'information - Adaptabilité et accessibilité individualisées en e-apprentissage, en éducation et en formation -Partie 1: Cadre et modèle de référence*.
- Jacquinot, G. (1985). L'exemple ivoirien. In *L'école devant les écrans*. Editions ESF, Paris, 61-71.
- Karunananda, A. (2006). A theoretical-based approach to e-Learning. In *Proc. of the First International Conference on Industrial and Information Systems*, ICIIIS 2007, Peradeniya, 127 - 132.

Lyon, L., Patel, M., Christodoulakis, S., et al. (2006). *Project num. 507618*. Normes et standards. (2004). *Distances et savoirs*, vol. 2, num. 4. Disponible à : <http://delos-wp5.ukoln.ac.uk/project-outcomes/D5-0-2-report-draft/d5-0-2-report-draft.html>

McLean, N., Lynch C. (2003). *Interoperability between Information and Learning Environments, Bridging the des TICE*.

Normes et standards. (2004). *Distances et savoirs*, vol. 2, num. 4.

Proulx, S. (2001). Usages de l'Internet : la « pensée-réseaux » et l'appropriation d'une culture numérique. In *Comprendre les usages de l'Internet*, Guichard, E. (éd.), Editions Rue d'Ulm, Presses de l'Ecole Normale Supérieure, Paris, 139-145.

Rifkin, J. (2000). *L'âge de l'accès – La révolution de la nouvelle économie*. Editions La Découverte & Syros, Paris.

Rouissi, S. (2004). *Intelligence et normalisation dans la production des documents numériques. Cas de la communauté universitaire*. Thèse de l'Université Michel de Montaigne Bordeaux 3, CEMIC-GRESIC.

Uden L., Damiani E. (2007). The future of E-learning: E-learning ecosystem. In *Proceedings of IEEE-IES Digital EcoSystems and Technologies Conference*, DEST '07, Cairns, 113-117.

Vuorikari, R., Manouselis N., Duval E. (2008). *Metadata for social recommendations: storing, sharing and among Various E-Learning Specifications Based on Web 2.0 Technologies*. In *Proc. of the 2007 International Conference on Parallel Processing Workshops*, ICPPW 2007, Xi'an, 25 – 30.

Disponible à :

https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/158917/1/SIR_vuorikari_manouselis_duval_final_publiched.doc

Wang, T.-H., Yen N., Du Y.-L., Shih, T. (2007). A Courseware Authoring Tool for Achieving Interoperability among Various E-Learning Specifications Based on Web 2.0 Technologies. In *Proc. of the 2007 International Conference on Parallel Processing Workshops*, ICPPW 2007, Xi'an, 25 – 30.

Zaharia, T., Prêteux F. (2004). Descripteurs visuels dans le standard MPEG-7, chapitre dans Gestion des données multimédias (Chapitre 5), In *Traité IC2 - Série Informatique et Systèmes d'Information*, Mostefaoui, A., Prêteux, F., Lecuire, V., Moureaux, J.-M. (Eds.), Editions Hermès-Lavoisier, Paris, 85-139.

Zaharia, T., Prêteux F. (2004). Le codage MPEG-4 vidéo, chapitre dans Gestion des données multimédias Zaharia, T., Prêteux F. (2007). Normes de description des contenus multimédias. In *L'indexation multimédia - description et recherche automatique, Traité IC2 - Série Traitement du Signal et de l'Image*, Gros, P. (Ed.), Editions Hermès-Lavoisier, Paris, 163-185.

Zaharia, T., Prêteux F. (2007). Normes de description des contenus multimédias. In *L'indexation multimédia - description et recherche automatique, Traité IC2 - Série Traitement du Signal et de l'Image*, Gros, P. (Ed.), Editions Hermès-Lavoisier, Paris, 163-185.

Annexe

ANNEXE 1 - LOM ET PROFILS D'APPLICATIONS

ÉLÉMENTS OBLIGATOIRES DANS DES PROFILS D'APPLICATION DU LOM		CELEBRATE (Europe)	CELTSC (China)	EUN (Europe)	KEM (Korea)	LOMAP (Taiwan)	LOMER (France)	NIME GLAD (Japan)	NORLOM (Norway)	NORMETIC (Canada)	RDN /LTSN (UK)	RESPEL (Belgium)	SCORM (asset)	UKLOM (UK)	VELADAT A (Australia)
Total des éléments obligatoires		12	19	5	12	13	3	4	16	22	9	22	8	18	4
1. Général															
1.1 Identifiant															
	1.1.1 Catalogue	x	x	x	x	x	x		x	x	x				x
	1.1.2 Entrée	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
1.2 Titre		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.3 Langue		x	x						x	x	x				x
1.4 Description		x	x		x	x			x	x	x	x	x	x	x
1.5 Mot-clé			x		x				x		x				x
1.6 Couverture															
1.7 Structure															
1.8 Niveau d'agrégation															
2. Cycle de vie															
2.1 Version									x	x					
2.2 État															
2.3 Contribution															
	2.3.1 Rôle		x		x				x	x	x				x
	2.3.2 Entité		x		x				x	x	x				x
	2.3.3 Date		x						x						x
3. Métadonnées															
3.1 Identifiant															
	3.1.1 Catalogue				x			x	x	x					x
	3.1.2 Entrée				x			x	x	x		x	x		
3.2 Contribution															
	3.2.1 Rôle		x						x						x
	3.2.2 Entité		x						x						x
	3.2.3 Date		x						x						x
3.3 Schéma de métadonnées			x	x					x	x	x	x	x		x
3.4 Langue			x						x						x
4. Technique															
4.1 Format			x	x					x	x	x				
4.2 Taille du fichier															
4.3 Localisation			x	x	x	x		x	x	x	x	x			x
4.4 Conditions requises															
	4.4.1 Or Composite														
	4.4.1.1 Type														
	4.4.1.2 Nom														
	4.4.1.3 Version minimale														
	4.4.1.4 Version maximale														
4.5 Remarques d'installation															
4.6 Autres conditions de plateforme requises															
4.7 Durée															

[illegible]

ANNEXE 2 - L'IMS

Date	Document	Status
2008-July-30	IMS GLC Common Cartridge	Version 1.0 / CM/DN Draft
2007-March-25	IMS GLC Content Packaging	Version 1.2 / CM/DN Draft
2006-August-25	IMS Meta-data	Version 1.3 / Final
2006-July 20	IMS Question and Test Interoperability	Version 2.1 / Public Draft 2
2006-March 8	IMS Tools Interoperability Guidelines	Version 1
2006-January 27	IMS Question and Test Interoperability	Version 2.1 / Public Draft Specification
2006-January 13	IMS General Web Services	Version 1.0 / Final Specification
2005-December-12	IMS Content Packaging	Version 1.2 / Public Draft Specification
2005-July-5	IMS ePortfolio	Version 1.0 / Final Specification
2005-March-1	IMS General Web Services	Version 1.0.1 / Public Draft Specification
2005-January-24	IMS Question and Test Interoperability	Version 2.0 / Final Specification
2005-January-17	IMS Learner Information Package	Version 1.0.1 / Final Specification
2004-November-1	IMS Content Packaging	Version 1.1.4 / Final Specification
2004-October-12	IMS ePortfolio	Version 1.0 / Public Draft
2004-August-30	IMS Resource List Interoperability	Version 1.0 / Final Specification
2004-August-23	IMS AccessForAll Meta-Data	Version 1.0 / Final Specification
2004-August-24	IMS Enterprise Services	Version 1.0 / Final Specification
2004-July-30	IMS Shareable State Persistence	Version 1.0 / Final Specification
2004-June-24	IMS Question and Test Interoperability	Version 2.0/Public Draft Specification
2004-June-14	IMS Resource List Interoperability	Version 1.0/Public Draft Specification
2004-June-14	IMS AccessForAll Meta-Data	Version 1.0/Public Draft Specification
2004-May-26	IMS Meta-Data	Version 1.3/Public Draft Specification
2004-March-26	IMS Shareable State Persistence	Version 1/Public Draft Specification
2004-March-22	IMS Vocabulary Definition Exchange	Version 1/Final Specification
2004-February-3	IMS Enterprise Services	Version 1/Public Draft Specification
2003-September-3	IMS Vocabulary Definition Exchange	Version 1/Public Draft Specification
2003-July-25	IMS Learner Information Package Accessibility for LIP	Version 1/Final Specification
2003-June-12	IMS Content Packaging	Version 1.1.3/Final Specification
2003-April-28	IMS Learner Information Package Accessibility for LIP	Version 1.0/Public Draft Specification
2003-March-26	IMS Question & Test Interoperability	Version 1.2.1 / Final Specification
2003-March-20	IMS Simple Sequencing	Version 1.0 / Final Specification
2003-February-13	IMS Learning Design	Version 1.0 / Final Specification
2003-January-30	IMS Digital Repositories Specification	Version 1 / Final Specification
2002-November-01	IMS Simple Sequencing Public Draft Specification	Version 1 / Public Draft
2002-October-25	IMS Reusable Definition of Competency or Educational Objective	Version 1.0 / Final Specification
2002-October-18	IMS Learning Design	Version 1.0 / Public Draft Specification
2002-August-12	IMS Digital Repositories	Version 1.0 / Public Draft
2002-July-16	IMS Enterprise Specification	Version 1.1 / Final Release
2002-May-13	IMS Simple Sequencing Public Draft Specification	Version 0.7.5 / Public Draft
2002-April-22	IMS Enterprise Specification	Version 1.1 / Public Draft
2002-February-13	IMS Question & Test Interoperability Specification	Version 1.2 / Final Release
2001-October-10	IMS Question & Test Interoperability Specification	Version 1.2 / Public Draft Release
2001-October-01	IMS Meta-data Specification	Version 1.2.1 / Final Release
2001-August-10	IMS Content Packaging Specification	Version 1.1.2 / Final Release
2001-June-11	IMS Meta-data Specification	Version 1.2 / Final Release
2001-May-18	IMS Content Packaging Specification	Version 1.1.1 / Update Release
2001-May-11	IMS Meta-data Specification	Version 1.2 / Public Release / Draft

ANNEXE 3 - ETAT D'AVANCEMENT DU JCT1 SC36

A3.1. NORMES PUBLIEES

ISO/IEC 19796-1:2005 : Technologies de l'information - Apprentissage, éducation et formation - Management, assurance et métrologie de la qualité - Partie 1 : Approche générale

ISO/IEC 24703:2004 : Technologies de l'information - Identificateurs de participant

ISO/IEC 19780-1:2008 : Technologies de l'information - Apprentissage, éducation et formation - Technologie collaborative - Communication d'apprentissage collaboratif - Partie 1: Communication à base de texte

ISO/IEC 23988:2007 : Technologies de l'information - Code de pratique pour l'emploi des technologies de l'information (TI) dans la livraison des évaluations

ISO/IEC 19778-1:2008 : Technologies de l'information - Apprentissage, éducation et formation - Technologies collaboratives - Lieu de travail collaboratif - Partie 1 : Modèle de données du lieu de travail collaboratif

ISO/IEC 19778-2:2008 : Technologies de l'information - Apprentissage, éducation et formation - Technologies collaboratives - Lieu de travail collaboratif - Partie 2 : Modèle de données de l'environnement collaboratif

ISO/IEC 19778-3:2008 : Technologies de l'information - Apprentissage, éducation et formation - Technologies collaboratives - Lieu de travail collaboratif - Partie 3 : Modèle de données du groupe collaboratif

ISO/IEC 2382-36:2008 : Technologies de l'information - Vocabulaire - Partie 36 : Apprentissage, éducation et formation

A3.2. PROJETS DE NORMES

ISO/IEC FDISP 24725-2.2 : Technologies de l'information - Apprentissage, éducation et formation - Profils des normes et des spécifications

ISO/IEC CD 19779-1 : Titre manquant

ISO/IEC FDIS 24751-3 : Technologies de l'information - Adaptabilité et accessibilité individualisées en e-apprentissage, en éducation et en formation - Partie 3 : Description des ressources numériques relatives à l'"accès pour tous"

ISO/IEC FDIS 24751-2 : Technologies de l'information - Adaptabilité et accessibilité individualisées en e-apprentissage, en éducation et en formation - Partie 2 : Besoins personnels en matière d' « accès pour tous » et préférences de prestation numérique

ISO/IEC CD 19788-2 : Titre manquant

ISO/IEC CD 19796-2 : Technologies de l'information - Apprentissage, éducation et formation - Management, assurance et métrologie de la qualité

ISO/IEC NP TR 19796-4 : Technologies de l'information - Apprentissage, éducation et formation - Management, assurance et métrologie de la qualité

ISO/IEC FCD 19796-3 : Technologies de l'information - Apprentissage, éducation et formation - Management, assurance et métrologie de la qualité

ISO/IEC NP TR 19796-5 : Technologies de l'information - Apprentissage, éducation et formation - Management, assurance et métrologie de la qualité

ISO/IEC CD 24725-1 : Technologies de l'information - Apprentissage, éducation et formation - Profils des normes et des spécifications

ISO/IEC CD TR 24725-3 : Technologies de l'information - Apprentissage, éducation et formation - Profils des normes et des spécifications

ISO/IEC NP 24751-4 : Technologies de l'information - Adaptabilité et accessibilité individualisées en e-apprentissage, en éducation et en formation

ISO/IEC NP 24751-5 : Technologies de l'information - Adaptabilité et accessibilité individualisées en e-apprentissage, en éducation et en formation

ISO/IEC NP 24751-6 : Technologies de l'information - Adaptabilité et accessibilité individualisées en e-apprentissage, en éducation et en formation

ISO/IEC NP 24751-7 : Technologies de l'information - Adaptabilité et accessibilité individualisées en e-apprentissage, en éducation et en formation

ISO/IEC CD 24751-8 : Technologies de l'information - Adaptabilité et accessibilité individualisées en e-apprentissage, en éducation et en formation

ISO/IEC CD TR 24763 : Titre manquant

ISO/IEC DTR 29139 : Titre manquant

ISO/IEC NP 29126 : Titre manquant

ISO/IEC NP TR 29127 : Titre manquant

ISO/IEC NP TR 29140 : Titre manquant

ISO/IEC WD 2382-36 : Technologies de l'information - Vocabulaire - Partie 36 : Apprentissage, éducation et formation

ISO/IEC CD 19788-1 : Titre manquant

ISO/IEC FDIS 24751-1 : Technologies de l'information - Adaptabilité et accessibilité individualisées en e-apprentissage, en éducation et en formation - Partie 1 : Cadre et modèle de référence

ANNEXE 4 - COMPOSITION DES COMITES TECHNIQUES DU JCT1 (FRANÇAIS / ANGLAIS)

SC 02 : Jeux codés de caractères / Coded character sets

SC 06 : Téléinformatique / Telecommunications and information exchange between systems

SC 07 : Ingénierie des logiciels et des systèmes / Software and systems engineering

SC 17 : Cartes et identification des personnes / Cards and personal identification

SC 22: Langages de programmation, leur environnement et les interfaces avec les logiciels système
/Programming languages, their environments and system software interfaces

SC 23 : Supports de stockage numérique pour l'échange d'information / Digitally Recorded Media for
Information Interchange and Storage

SC 24 : Infographie, traitement de l'image et représentation des données environnementale /
Computer graphics, image processing and environmental data representation

SC 25 : Interconnexion des équipements informatiques / Interconnection of information technology
equipment

SC 27 : Techniques de sécurité de l'information / IT Security techniques

SC 28 : Équipement bureautique / Office equipment

SC 29 : Codage du son, de l'image, de l'information multimédia et hypermédia / Coding of audio,
picture, multimedia and hypermedia information

SC 31 : Techniques d'identification et de captage automatique des données / Automatic identification
and data capture techniques

SC 32 : Gestion et échange de données informatisées / Data management and interchange

SC 34 : Langages de description et de traitement de documents / Document description and
processing languages

SC 35 : Interfaces d'utilisateurs / User interfaces

SC 36 : Informatique pour l'éducation, la formation et l'apprentissage / Information technology for
learning, education and training

SC 37 : Biométrie / Biometrics

9 rue Charles Fourier
91011 Évry Cedex
France
+33 (0)1 60 76 40 40
www.it-sudparis.eu

