

Table des matières

Introduction	5
I - Approche informatique	7
A. Les formats.....	7
B. Compatibilité et inter-opérabilité.....	8
C. Sauvegarde des données.....	10
D. La dépendance vis à vis de prestataires.....	10
1. Prestation d'intégration de contenu.....	10
2. Cloud computing, services web externes.....	11
II - Approche pédagogique	15
A. Format éditable ou de diffusion.....	15
B. Séparation fond/forme et chaînes éditoriales.....	17
C. Interopérabilité et Innovation dans les méthodes de productions de documents..	20
III - Étude d'outils (Avril 2012)	23
A. État sur les outils auteurs.....	23
1. Chaînes éditoriales XML.....	23
2. Autres outils.....	26
B. État sur les plateformes d'apprentissage.....	29
C. État sur les ressources audio/vidéos.....	32
D. État sur les images.....	34
E. État sur les ressources spécifiques.....	35
1. Tracés géométriques.....	35
F. État sur les formats, protocoles et outils d'indexation.....	36
IV - Synthèse des recommandations	39
Glossaire	41
Signification des abréviations	43

Introduction

Ce document a pour objectif de présenter des caractéristiques, conseils et exemples relatifs à la production de documents pour qu'il puisse en ressortir des bonnes pratiques favorisant la pérennité et de l'inter-opérabilité des contenus pédagogiques.

Nous aborderons la production de documents :

- Sous l'angle d'un format informatique
- Sous l'angle d'un contenu pédagogique

Ce document s'adresse plutôt a des personnes spécialistes des TICE qu'à des auteurs "grand public", une version simplifiée sera proposée pour ce second cas d'usage.

Approche informatique



Les formats	7
Compatibilité et inter-opérabilité	8
Sauvegarde des données	10
La dépendance vis à vis de prestataires	10

A. Les formats

Un format de document - ou un format d'objet multimédia - est une méthode pour représenter cet objet sous forme d'une suite d'octets informatiques. Dans un objectif d'inter-opérabilité, le choix du format sera conditionné par sa facilité à exploiter les données qu'il contient.

Formats ouverts et formats fermés

Un format ouvert est un format dont les spécifications sont connues : tout le monde peut réaliser des programmes pour lire ou enregistrer sous ce format car il est facile de savoir comment il fonctionne. A l'opposé, un format fermé n'est compréhensible que par le développeur de l'application qui l'exploite. Il peut aussi contenir des choix liés à des propriétés arbitraires de l'application (par exemple, le langage de programmation utilisé) qui le rendent encore plus hermétique à d'autres usages. Dans les cas les plus extrêmes, les fichiers peuvent être soumis à des "protections" de type DRM★, qui interdisent volontairement son exploitation en dehors du contexte parfois imposé par l'éditeur du logiciel (par exemple certaines vidéos vont être cryptées d'une certaine manière, pour rendre leur lecture impossible en dehors d'un type d'ordinateur et de système d'exploitation spécifique, en présence de logiciels spécifiques).

Un ensemble de combinaisons d'événements ou de facteurs peut rendre l'utilisation d'un format fermé très problématique :

1. Les développements sur le logiciel supportant ce format fermé sont abandonnés.
2. Les évolutions informatiques (nouvelles versions des systèmes d'exploitation...) ou les évolutions d'usage rendent le logiciel obsolète.
3. Le logiciel supportant ce format n'est pas un logiciel libre : personne ne peut continuer à l'améliorer.
4. Le logiciel est peu utilisé et dispose d'une communauté très limitée.

Si le logiciel est abandonné (1), son obsolescence progressive est inévitable (2). L'utilisateur va être bloqué dans l'exploitation de ses propres données. Si le logiciel est libre (3) cela signifie que son développement peut potentiellement continuer.

Une communauté plus grande autour du logiciel (4) augmente les chances de voir la reprise des développements se concrétiser.

Le statut d'un format

Un format peut être **normalisé** : ses spécifications sont un

 Document établi par consensus et approuvé par un organisme reconnu, qui fournit, pour des usages communs et répétés, des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques, pour des activités où leurs résultats garantissent un niveau d'ordre optimal dans un contexte donné



Source : définition de "norme", Directives ISO/CEI Partie 2



Exemple : Exemple historique

On peut considérer le "fichier texte ASCII" comme l'un des premiers formats, depuis les années 60. Un octet pouvant représenter une valeur de 0 à 255, l'ASCII associe une lettre, un chiffre ou un symbole précis aux 127 premières valeurs. Ce format a été normalisé sous le numéro ISO/CEI 646 (on doit respecter précisément cette spécification si on veut se déclarer compatible), ouverte (tout le monde peut consulter la liste des symboles).

Grâce à ce codage, si vous écrivez le caractère "A" dans une application, que vous l'enregistrez sous ce format texte, et que vous l'ouvrez avec une autre application, éventuellement sur un autre type d'ordinateur, vous retrouvez le même caractère.

La version de base de ce format ne comportait aucun caractère non anglo-saxon (pas de caractère accentué, ni de symbole pour écrire dans des alphabets différents), diverses évolutions ont abouti au format "unicode" (couramment UTF-8) qui permet de les représenter.

B. Compatibilité et inter-opérabilité



Définition : Compatibilité

 La compatibilité est la possibilité pour deux systèmes différents de communiquer ensemble.



Définition : Interopérabilité

 L'interopérabilité est la capacité que possède un produit ou un système, dont les interfaces sont intégralement connues, à fonctionner avec d'autres produits ou systèmes existants ou futurs et ce sans restriction d'accès ou de mise en œuvre.



(Définition de "interopérabilité" issue des travaux du groupe de travail Interop de l'AFUL★).

La compatibilité des versions

Lors de l'évolution d'un logiciel, ses fonctionnalités peuvent changer, de nouveaux types de données peuvent avoir besoin d'être enregistrés. Il se pose alors la question de compatibilité entre l'ancienne et la nouvelle version du même logiciel :



- **Compatibilité ascendante** : Le logiciel peut lire des fichiers créés par une version plus ancienne,
- **Compatibilité descendante** : Le logiciel peut lire des fichiers créés par une version plus récente.

En général, la compatibilité ascendante est assurée. Si le nouveau format de fichier est plus complet que l'ancien, le logiciel peut simplement « faire avec » les données manquantes. Il peut également convertir le fichier de l'ancien vers le nouveau format.

La compatibilité descendante est plus complexe (...)



(Source : article wikipedia http://fr.wikipedia.org/wiki/Compatibilit%C3%A9_ascendante_et_descendante)

La compatibilité ascendante est un des besoins essentiels pour assurer la pérennité des documents.

La compatibilité entre deux logiciels

Entre deux logiciels, la définition est moins précise, mais correspond plus généralement aux possibilités d'exploiter les données produites par l'un avec l'autre. Par exemple, à partir d'un logiciel, pouvoir enregistrer un fichier au format d'un autre logiciel, ou pouvoir ouvrir un fichier d'un autre format que celui du logiciel en question, pouvoir effectuer des conversions de formats...

Différence entre compatibilité et inter-opérabilité

L'inter-opérabilité est similaire dans l'objectif à la compatibilité, mais avec la volonté de s'étendre à tous les systèmes qui proposent les mêmes fonctionnalités. Les normes, les formats ouverts et les schémas pivots d'échange de données sont une base sur laquelle peut se construire les initiatives autour de l'inter-opérabilité : tous les logiciels sont compatibles avec un format commun, plutôt que d'être compatibles avec chacun des logiciels.

La prise en charge matérielle des formats

Les produits électroniques ont des capacités à prendre en charge ou non certains formats. Par exemple, les tablettes tactiles, smartphones, "livres électroniques", caméras et appareils photos, vont accepter en fonction de leur système d'exploitation, de leur performance ou de composants, la possibilité d'acquisition et de lecture de certains formats vidéos, avec aussi des contraintes de résolution et de paramètres d'encodage sur ces formats... Le confort de consultation des contenus pédagogiques en lignes pourra aussi être très différent en fonction de l'appareil utilisé (par exemple, l'absence de possibilité d'ouverture des applets java, de plugin flash, de certaines fonctionnalités du HTML5).

- La compatibilité des appareils avec les formats ouverts et inter-opérables doit être prise en compte comme un des critères de choix de celui-ci. Il peut être intéressant d'être bien informé de l'absence de prise en charge d'un format, qui va peut être limiter les possibilités de consultations des

utilisateurs. Cette recommandation doit être prise en compte en particulier lors de la diffusion de conseils d'achat ou de choix de matériel à destination des étudiants. La prise en compte de ce critère est nécessaire pour éviter que le choix d'un appareil vous encourage par la suite à adopter des formats moins inter-opérables sous prétexte qu'ils sont nécessaires pour exploiter le matériel déjà acquis.

- Les concepteurs de contenus pédagogiques doivent aussi prendre en compte lorsque c'est possible les potentielles limites à la consultation que peuvent subir leurs ressources. A titre d'exemple (qui dépend du contexte) : si une vidéo est très importante pour la compréhension d'un contenu pédagogique, il faudrait la proposer en plusieurs formats, proposer des explications ou une transcription pour ceux qui seraient dans l'incapacité de la visualiser... Certains systèmes permettent une diffusion avec conversion automatique des vidéos sous plusieurs formats (serveurs de podcast).

C. Sauvegarde des données

Sauvegarde et pérennité des contenus

Tout responsable d'un projet de production de ressources numériques de tous types doit s'assurer de la conservation des sources des documents produits lors du déroulement du projet, et a fortiori des éléments constitutifs des livrables finaux. Cela implique des sauvegardes régulières de ces éléments tout au long du projet, mais aussi à la fin de celui-ci, qui garantiront les évolutions futures et évidemment le caractère interopérable des productions.

Une sauvegarde peut se faire de plusieurs façons, la plus commune étant de graver ou copier les fichiers sur divers supports physiques : DVD, disque durs, clés USB, etc. Cette sauvegarde est cependant éphémère, la durée de vie de ces supports étant limitée : 10 ans pour un DVD, un CD-Rom ou un disque dur dans le meilleur des cas (les disques durs peuvent tomber soudainement en panne même neuf). Un autre moyen de garder une copie de ces données est l'utilisation de serveurs distants :

- soit internes à la structure via un service informatique (qui assurera la copie des données sur bandes magnétiques par exemple),
- soit externes via des services de sauvegardes gratuits ou payants (cloud, dépôts de fichiers, etc.)

L'idéal sera de combiner ces deux moyens. En effet une sauvegarde fiable doit se faire sur différents supports et être régulièrement vérifiée et copiée.

D. La dépendance vis à vis de prestataires

1. Prestation d'intégration de contenu

Le responsable d'un projet de production de documents pour une UNT, lorsqu'il souhaite sous-traiter l'intégration de son contenu à un prestataire privé, doit être vigilant sur sa capacité à pérenniser les documents produits. Cette contrainte passe par des exigences sur l'interopérabilité depuis l'appel d'offre et le choix du prestataire jusqu'à la réception du livrable.

Faute de quoi, en plus de se priver des bénéfices de l'inter-opérabilité, il risque de rester "prisonnier" du prestataire. Le coût pour lui ou pour un autre prestataire de

reprendre des documents non-interopérables ou sous une forme non éditable peut être presque aussi élevé que la reprise du projet à zéro.

Le responsable doit donc :

1. Faire figurer l'exigence d'un livrable dans un format éditable et interopérable dans l'appel d'offre
2. Intégrer ce critère dans l'étude de la réponse et la sélection du prestataire
3. Vérifier la qualité du livrable sous sa forme éditable et le respect des engagements du prestataire
4. Archiver ce livrable

2. Cloud computing, services web externes

Introduction

Cloud Computing, "Software as a Service" (Saas), services Web 2.0... Les services proposés par des sociétés externes à travers internet sont de plus en plus nombreux et populaires. Leur côté pratique ne doit pas faire oublier les compromis introduits par l'externalisation des données. Cette pratique s'est très largement étendue (mail, visioconférence, bureautique, hébergement web, réseaux sociaux, forums...), mais pour l'instant elle a relativement peu contaminée les dispositifs de production de documents pédagogiques.

Leur usage se fait soit :

- sous forme d'initiative individuelle : l'enseignant fait le choix personnel d'utiliser le service en ligne,
- sous forme d'externalisation d'une activité SI ou TIC : l'établissement fait appel à un prestataire pour répondre au besoin, et choisi l'installation du dispositif sur les serveurs d'un prestataire externe plutôt que sur ses propres serveurs.

Risques potentiels

L'utilisation d'un service en ligne expose son utilisateur à des risques potentiels ou des inconvénients qu'il faut prendre en compte de manière raisonnable :

Par rapport à l'utilisation d'une application locale :

- L'abandon du service : lorsque les développements d'une application installable sont abandonnés par son éditeur, un problème de pérennité à long terme se pose mais l'utilisateur peut continuer à l'utiliser à court terme, il n'y a pas de perturbation pendant l'année universitaire en cours par exemple. A l'inverse, lorsque le fournisseur de service en ligne décide d'abandonner le projet, cela peut être préjudiciable immédiatement (non accessibilité des documents pour les enseignants, perte de données).
- La dégradation des conditions d'accès au service : en particulier dans le cas de services commerciaux offerts à titre gracieux par de nouvelles sociétés dont le modèle économique n'est pas encore clairement visible, il faut anticiper les conséquences d'une monétisation du service : multiplication des espaces publicitaires sur l'interface d'utilisation du service, envoi de mails non sollicités, restriction des fonctionnalités pour privilégier la vente de comptes utilisateurs payants privilégiés (type "viadeo").

Par rapport à l'utilisation d'un service en ligne de l'établissement :

- La redondance et l'absence d'intégration aux services de l'établissement : le service nécessite la création d'un compte, il n'est pas intégré à l'ENT, il n'est pas lié aux autres services proposés par l'établissement.
- La décentralisation des données : elle ne sont plus stockées sur les disques durs des serveurs de l'établissement, ce qui transfère une part importante de

la responsabilité du SI de l'établissement au prestataire externe et introduit une dépendance sur la pérennité des données.



Exemple : dépôt d'un document pédagogique

- Cas n°1 : un enseignant crée un compte chez un *hébergeur de site web*¹ traditionnel pour y diffuser des fichiers PDF, et ouvre un forum chez un "*hébergeur de forum*"² au hasard.
- Cas n°2 : un enseignant dépose son cours sur la plateforme d'apprentissage de l'établissement, qui propose le dépôt de documents et un forum.

Le cas n°1 présente de nombreux inconvénients concrets :

- Les étudiants doivent aller visiter individuellement le site de chaque enseignant (sans centralisation).
- Les étudiants doivent s'inscrire un par un au forum (alors que l'inscription à la plateforme est en général automatisé par l'établissement)
- En cas d'absence de l'enseignant, si un étudiant poste un message injurieux sur le forum, il sera compliqué de trouver un intervenant pour la suppression de ce message alors c'est une mission naturelle pour un administrateur dans nos types d'établissement.
- Le service TICE aura plus de difficulté à identifier les documents de la plateforme - à la demande d'un étudiant "ou se trouve le cours de XXX ?" il ne pourra pas forcément répondre. De plus, il sera plus compliqué pour lui de repérer les documents qu'il est souhaitable d'indexer sur les portails des UNT, il ne pourra pas disposer de statistiques en nombre de visites...

Cet exemple est présenté plus à titre historique, car l'usage des LMS gérés par les établissements est maintenant rentré dans les pratiques courantes, en remplacement d'un hébergement individuel qui est un usage de service externe sur lequel on a beaucoup plus de recul que le cloud computing associé à d'autres services. Mais des situations différentes peuvent être rencontrées, qui mettent en concurrence un service de l'établissement avec un service individuel, il faudra alors bien identifier les limites pouvant être rencontrées.



Conseil : Critères de vigilance : pour les utilisateurs

Conseils aux utilisateurs de services en ligne pour des activités liées à leur travail dans l'enseignement supérieur :

- Cherchez à limiter les dépendances à des services externes, étudiez les autres solutions, en particulier celles proposées par votre établissement.
- Si vous êtes amené à choisir un service externe à cause de limitations en place sur un service proposé par votre établissement, essayez de contacter la personne qui s'occupe de ce dernier pour l'informer des limites que vous avez rencontrées.
- Vérifiez les possibilités d'exportation et de sauvegarde de données, leur caractère automatisable, les formats de ces données... Testez les possibilités de récupération de vos données pour simuler un besoin de changement de service. C'est un point essentiel pour éviter d'être "prisonnier du service".
- Déterminez la valeur et la durée de vie que vous accordez à vos données pour ce service : par exemple, les données d'un service de sondage sur des dates de disponibilité (framadata, doodle...) n'a que très peu d'intérêt une fois la date décidée, l'utilisateur peut décider du jour au lendemain de changer de service, il ne lui en coûtera que l'effort de maîtriser le nouveau service. A l'inverse, un utilisateur régulier de la bureautique en ligne (Google

1 - <http://www.google.com/search?hl=fr&q=%22h%C3%A9bergeur+de+site+web%22>

2 - <http://www.google.com/search?hl=fr&q=%22h%C3%A9bergeur+de+forum%22>

Docs, Office live workspace, LibreOffice OnLine...) devra beaucoup plus se poser la question de la préservation de ses documents en cas de changement de service.

- Identifiez le fournisseur de service, et prenez en compte sa nature et sa stabilité avant de lui accorder votre confiance. Exemple d'évaluation de la confiance à accorder en fonction de la nature du fournisseur de service : Université, UNR > Secteur public, fondation, association > Grande entreprise > Startup. Un service sur lequel vous pouvez avoir du recul vis-à-vis de sa bonne disponibilité et de la moralité de l'entreprise peut être un choix plus judicieux qu'un service en tout début de phase de test, mis en place par une société qui n'a pas fait ses preuves.
- Utilisez les services externes comme canaux de diffusion secondaires en cas de souhait de populariser la ressource. Par exemple, une vidéo pédagogique doit être archivée par l'établissement et l'UNT productrice, et des services comme Canal-U peuvent servir de canaux de diffusion principal. **En complément**, une copie peut aussi être uploadée sur des services plus populaires (youtube, dailymotion...). Dans ce contexte ils sont exploités comme outil de communication, ce qui multiplie les chances qu'un étudiant puisse trouver la ressource par une recherche moins ciblée. Cette diffusion secondaire à but de communication ne doit pas remplacer un archivage et une mise à disposition institutionnelle.



Conseil : Critères de vigilance : pour les développeurs

Conseils aux développeurs et chefs de projets mettant en place des services sur les serveurs de l'établissement d'enseignement supérieur :

- Informez les utilisateurs sur les services mis à leur disposition par leur UNR ou leur établissement.
- Étudiez précisément le besoin auquel l'outil répond (par des scénarii d'usage...), sous l'angle de l'utilisateur. Par exemple, si vous mettez en place un système de GED★, quels bénéfices vont motiver les enseignants à son utilisation ? Comment positionnez-vous cet outil vis-à-vis de la plateforme d'apprentissage ?
- Au moment de la conception du service, cherchez à mutualiser les efforts de développement pour passer plus de temps sur les tâches d'adaptation au besoin que sur les mécanismes techniques (lorsqu'ils sont facilement réappropriables : utilisez les développements d'un autre établissement, basez vous sur un logiciel libre...).
- Donnez les moyens aux utilisateurs d'accéder aux services par internet, évitez de les limiter à l'intranet si la "concurrence" offre une plus grande souplesse.
- Cherchez à prendre connaissance des retours d'usage, afin de lever les éventuels obstacles à l'utilisation du service : laissez une adresse email de contact sur l'interface du service, incluez des utilisateurs dans les tests lors de la mise en place du service.

Approche pédagogique



Format éditable ou de diffusion	15
Séparation fond/forme et chaînes éditoriales	17
Interopérabilité et Innovation dans les méthodes de productions de documents	20

A. Format éditable ou de diffusion

La possibilité de modifier ou non un document dans un format donné dépend beaucoup de l'esprit dans lequel a été réalisé ce format. On distingue les formats :

- De diffusion (ou de visualisation, de consultation) : en règle générale PDF, HTML, SCORM...
- De modification (ou éditable, d'édition) : latex, XML chaîne éditoriale...
- Combinant à la fois visualisation et modification WYSIWYG (en règle générale : documents OpenOffice...)

Durée de vie d'un document

La validité d'un contenu de document pédagogique peut être remise en question par de nombreux éléments :

- Les avancées, découvertes ou invalidations dans un domaine (nouvelles démonstrations mathématiques, nouveau matériel de travail...).
- La modification de l'environnement extérieur (nouvelles réglementations, évolution du contexte socio-économique...)
- La nécessité de corriger des erreurs déjà présentes lors de l'écriture du document
- ...

Un document qui ne peut être modifié verra sa durée de vie limitée par tous ces facteurs.

Adaptabilité à un contexte

Lorsqu'il est souhaitable d'utiliser le document dans un contexte différent de celui pour lequel il était originalement destiné, il est souvent nécessaire de le modifier :

- Changement de charte graphique,
- Traduction,
- Appropriation par un autre auteur (préférences d'écriture, apport personnel...),

- Modification des modalités d'enseignement (distance/présentiel, nombre d'heures...),
- ...

Un document qui ne peut être modifié ne pourra pas être utilisé dans un contexte différent de celui initialement prévu

Licence et droits sur les contenus

Les droits sur un contenu déterminent les possibilités de le faire vivre, un simple accord de diffusion ne permet pas par exemple :

- de faire vivre le contenu par d'autres membres si celui ayant déposé le projet ne souhaite plus continuer à le mettre à jour
- de proposer le contenu dans d'autres contextes (chartes graphiques, supports...)

Il peut donc être souhaitable pour les UNT :

- De demander des droits plus importants à son auteur,
- De demander à l'auteur de placer les ressources financées sous licence libre.

La licence libre offre un potentiel de réutilisation plus important car les droits sont transmis sans démarche lourde : par exemple, si un enseignant souhaite réutiliser une simple image dans un document provenant d'une UNT, il ne peut le faire que si les contenus sont sous une licence qui le lui autorise. L'UNT peut choisir une licence libre qui oblige l'utilisateur de l'image à indiquer sa provenance (par exemple les licences *creative commons*³) : cela permet d'apporter une reconnaissance au créateur de la ressource, tout en conservant une souplesse d'usage.

Les licences libres ne sont pas applicables à toutes les UNT : si une UNT souhaite restreindre la diffusion des documents à ses membres, cet objectif se trouve en contradiction avec les droits accordés par les licences libres. Pour les autres, il serait intéressant d'étudier la possibilité d'utiliser une licence libre.



Fondamental : Modifiabilité : condition de pérennité

La disponibilité d'une ressource sous une forme modifiable est donc une condition de pérennité. Il est tout à fait acceptable de transmettre à l'apprenant ou à certains acteurs un document permettant uniquement la visualisation. Par contre, l'enseignant et les parties prenantes dans la pérennisation des documents (la cellule TICE, les UNT, voir les UNR) doivent s'assurer de posséder chacun une version modifiable du document. De plus, si une version d'un document dans un format non modifiable a été diffusée, il serait souhaitable que tous ces acteurs puissent retrouver au besoin la version éditable du même document.



Exemple : Les fichiers PDF

Le format de fichier PDF peut être un bon format de visualisation de documents : il est normalisé, ses spécifications sont publiques, la reproduction du document est fidèle grâce à une définition très rigide des éléments positionnés sur la page, il existe une multitude de logiciels pouvant en permettre la consultation. Par contre, il est rarement possible de le modifier (dans la majorité des cas, les paragraphes sont transformés découpés par saut de ligne, les tableaux sont transformés en dessin de lignes...).

Pour apporter un minimum de pérennité vis-à-vis du document, il est vivement conseillé de conserver aussi le fichier au format de l'application ayant permis sa création.

3 - <http://creativecommons.org/licenses/>



Exemple : Le SCORM

Le format SCORM bénéficie d'une grande popularité dans le monde du e-learning. On constate cependant certaines incompréhensions sur son fonctionnement et ses possibilités.

Un package SCORM est un fichier compressé au format zip contenant :

- Un ensemble de pages web (HTML, images, CSS) ou flash,
- Des scripts avec des appels à des fonctions permettant l'envoi des scores, des temps, etc.
- Un fichier de méta-données précisant l'organisation et le rôle des pages organisées sous forme de modules "SCO".

En résumé, c'est un ensemble de fichiers HTML avec des informations en plus. Il est en général très peu pratique d'éditer directement du code HTML : par exemple, si je produis un module SCORM avec un exerciceur, rajouter une réponse dans un exercice de type QCM en éditant le module SCORM sera souvent plus difficile que de refaire l'exercice complètement dans l'application d'origine.

Le format SCORM apporte une possibilité très intéressante de consultation depuis différentes plateformes compatibles, mais n'est pas un gage absolu de pérennité d'un document : ce n'est pas un format éditable. Il est vivement recommandé d'archiver le document également dans un format modifiable.

La norme SCORM étant relativement complexe, le support peut également varier d'une plateforme à l'autre. Certaines plateformes ne permettront pas l'enregistrement des scores des exercices, ou présenteront d'autres bugs rendant parfois son usage un peu difficile.

Le cas particulier des ressources incluses dans des documents

Lorsque qu'un document complet intègre un sous-objet, ou une ressource multimédia (par exemple un document pédagogique qui intègre un schéma, des formules mathématiques, une animation flash, une animation en image de synthèse, un fichier PDF en téléchargement...), il est souhaitable de pouvoir les retrouver dans un format modifiable pour étendre la pérennité du document aux ressources qu'il contient.

Le cas particulier des vidéos

Une grande partie de la production d'une ressource vidéo est fixée lors de sa captation, il n'est pas toujours possible de ré-enregistrer les mêmes séquences vidéos. Certaines modifications sur une vidéo restent cependant possibles lorsqu'elles concernent les étapes de montage, de post-traitement ou d'encodage. Il est donc en général souhaitable de conserver les séquences d'origine haute résolution et les fichiers de montage.

B. Séparation fond/forme et chaînes éditoriales

La structuration dans les chaînes éditoriales

Les chaînes éditoriales introduisent le concept de modèle documentaire : les informations relatives à la pédagogie sont conservées dans le document modifiable. Par exemple, un pédagogue souhaitera placer dans son document, des objectifs pédagogiques, des remarques, des rappels, des exercices...

Dans un traitement de texte, on peut mettre en gras et centrer le titre, appliquer un encadré en choisissant des bordures mais il n'existe pas de méthode officielle pour spécifier ces éléments (les plus rigoureux pourront créer un nouveau style qui

s'appelle "objectif" mais le logiciel ne propose pas cet élément et ne normalise pas la manière de l'appeler). Par exemple, il serait impossible de créer un programme qui propose une méthode universellement fiable pour extraire tous les objectifs pédagogiques ou les rappels inclus dans un document produit par un traitement de texte.

Contrairement aux logiciels ne mettant pas en place une démarche d'écriture avec séparation fond / forme, les chaînes éditoriales l'imposent : il n'existe pas d'éléments de mise en forme (pas de bouton gras / centré dans une chaîne éditoriale) mais des champs, objets ou éléments appelés "objectifs", "rappels" ou "exercices". Les emplacements où l'auteur peut insérer ces objets sont définis de manière rationnelle par chaque modèle documentaire : par exemple, une chaîne éditoriale pourra demander à l'auteur de saisir les objectifs pédagogiques du document à un emplacement spécifique avant l'introduction générale... De plus, pour une chaîne éditoriale donnée, la balise de sens sera toujours la même, plusieurs auteurs travailleront automatiquement avec le même jeu de balises.

Le format de donné XML dans les chaînes éditoriales

L'interface d'une chaîne éditoriale XML est composée de champs dans lesquels les informations sont saisies et les ressources multimédia insérées. Dans la majorité des cas, le format XML utilisé pour stocker ces informations est une transposition de ces champs dans l'interface d'édition, il devient alors assez facile d'exploiter ce format même en dehors de la chaîne éditoriale (écrire des scripts exploitant les données par exemple). Dans l'idéal, une documentation des balises utilisées devrait être produite pour chaque chaîne éditoriale afin de rendre encore un peu plus évidente la réalisation de programmes exploitant leurs formats.

Une propriété et deux fonctionnalités pour augmenter le potentiel de ré-éditorialisation et d'échange de contenus



On appelle ré-éditorialisation (le terme anglais de *repurposing* étant encore plus adéquat) la remise en contexte de fragments issus d'un fonds documentaire, par leur ré-agencement au sein d'un nouveau document, leur augmentation par une création de contenus spécifiques et leur publication sur un nouveau support et/ou pour un nouveau public.



(définition : Stéphane Crozat)

La séparation fond/forme est un pré-requis pour pouvoir aisément combiner deux documents diffusés sous une forme différente. Par exemple, deux établissements d'enseignement produisent des documents qui doivent être diffusés auprès des apprenants en respectant la charte graphique de chaque établissement. **Suite à un projet commun, les enseignants de ces établissements ont besoin de regrouper leurs productions.** Si l'outil utilisé ne repose pas sur le principe de séparation fond/forme, l'aspect du document sera incohérent entre les deux parties : au sein du même document, l'apprenant constatera une différence d'aspect entre les pages écrites par l'un ou par l'autre.

Grâce à la séparation fond-forme, la recombinaison de contenus produits par une même chaîne éditoriale transcende les problèmes de charte graphique.

Pour être efficace, la ré-éditorialisation doit faire appel à une duplication des informations le moins souvent possible. Par exemple, si un concept est expliqué ou un schéma utilisé dans une chaîne éditoriale, dans la majorité des cas il est préférable d'éviter de copier ces éléments, pour simplifier la maintenance. Si je corrige une faute d'orthographe, je souhaiterais pouvoir corriger cette faute à un

seul endroit, plutôt que d'avoir à la corriger dans deux documents différents. Si je décide d'améliorer mon schéma, je souhaite probablement que le changement soit pris en compte sur tous les documents l'utilisant.

Ces possibilités sont offertes par les fonctionnalités suivantes que les chaînes éditoriales peuvent implémenter :

- Pouvoir traiter le contenu comme un ensemble de grains, et rassembler ces grains au moment de la génération du document : par exemple, constituer une bibliothèque de notions et d'exercices et assembler ces grains dans des plans différents en fonction des profils d'un apprenant.
- Pouvoir filtrer le contenu dans un contexte donné. Par exemple masquer ou proposer des alternatives pour certaines phrases ou certains paragraphes dans une version synthétique du contenu, destinée à produire un document vidéo-projeté.

Possibilité d'export vers un schéma pivot

Actuellement, chaque chaîne éditoriale de document pédagogique propose son propre format XML, en fonction de choix de structuration ou de richesse fonctionnelle. Pour échanger des documents entre chaînes éditoriales, il est possible d'exploiter un schéma pivot : un format XML pour lequel toutes les chaînes éditoriales devraient prendre en compte des solutions d'utilisation (édition directe, import/export...). Dans ce contexte, le schéma pivot fait office de norme.

Il existe plusieurs schémas pivots portés par les UNT :

- Le schéma inter-UNT : il possède une structure très minimaliste et des possibilités très limitées pour les ressources multimédias.
- Des schémas spécifiques pour les UNT : par exemple les DTD \Rightarrow UNIT, UNISCIEL et UVED.

Il existe peu de retour d'usage sur ces schémas pivots qui semblent sous utilisés.

- Les retours d'usages existants concernent les limitations de certains schémas trop restrictives : dans ces conditions, enregistrer les fichiers sous ce format déclenche une perte d'information très significative, souvent en dessous du seuil d'acceptabilité pour l'utilisateur.
- Il est possible que les communautés thématiques ou les établissements aient chacun une préférence très marquée envers chaque outil. Il y aurait alors simplement peu de motifs spontanés d'échange de contenus entre utilisateurs de communautés d'outils différents.

Avantage du multi-support

Les chaînes éditoriales permettent la production de documents multi-supports, permettant la diffusion de documents remplissant plusieurs rôles différents : papier pour impression de photocopiés, sites web autonomes (pour diffusion internet hors plateforme ou CD-ROM), pages web SCORM pour les plateformes pédagogiques, diaporama pour la vidéo projection...

Cette possibilité rend le contenu pédagogique beaucoup plus adaptable en fonction du contexte, par exemple en offrant le potentiel sans avoir à le retravailler :

- De modifier la charte graphique
- De le diffuser sur des supports non prévus à l'origine (tablettes électroniques...)

Comme pour les possibilités de ré-éditorialisation, avoir une base de contenus que l'on peut exploiter dans de nombreux contextes avec un coût de maintenance et d'évolution plus faible est un facteur important dans sa pérennisation : pas besoin de refaire, il suffit de réutiliser.

Cette démarche va plus loin que la conversion de formats

Dans la démarche de génération de documents multi-supports, on va chercher à respecter l'état de l'art dans la constitution de cette forme finale de diffusion du document : par exemple, un polycopié se verra composé d'une page de garde, d'une table des matières, d'une bibliographie, d'une représentation des exercices de type "exercice sur feuille"... Pour la diffusion sur site internet ou sur plate-forme, on va chercher à concevoir un menu de navigation (ou exploiter celui de la plateforme pédagogique), une interface de navigation, de présence de mots clés pour le référencement par les moteurs de recherche, d'exercices interactifs avec correction automatique... Sur le support diaporama, on cherchera à présenter des éléments de contenus beaucoup plus réduits : ce qui peut constituer une page de site internet représenterait par exemple 5 pages d'un diaporama. Cette possibilité repose elle aussi sur la séparation fond / forme : faire abstraction de tout support lors de la conception de document permet de faire des choix plus adaptés quel que soit le nombre de supports.

Par opposition, une conversion ou un export d'un format à un autre va simplement chercher à reproduire l'information sans adapter et contextualiser la mise en forme par rapport à l'usage pour lequel il est destiné. Par exemple, un logiciel de traitement de texte va transformer un fichier au format OpenDocument Text au format PDF, le lecteur verra en théorie le même document dans l'un ou l'autre des outils, s'ils sont tous les deux bien installés, et l'usage courant d'impression du document sera très similaire.

C. Interopérabilité et Innovation dans les méthodes de productions de documents

L'inter-opérabilité amenant à recentrer vers un format de données commun à plusieurs outils, elle peut paraître inapplicable dans le cas d'un nouveau projet ou d'une nouvelle phase de projet pour mettre en place des méthodes de création de contenus innovantes :

- Les formats existants n'ont pas la même approche que celle du projet, les données sont structurés différemment, pour mettre en œuvre une pratique pédagogique différente (par exemple, l'environnement complet d'un serious game ne peut pas être représenté par un format de contenu pédagogique traditionnel).
- L'approche n'est pas encore finalisée, il n'y a pas encore assez de recul pour fixer un nouveau format qui puisse motiver un usage par plusieurs acteurs.

Nous souhaitons que l'innovation prépare à l'interopérabilité, mais sans nécessairement ajouter des contraintes sur des projets déjà plus complexes à mener au vu de leur caractère innovant.

Phase de conception

Les choix à la conception de l'outil peuvent avoir un impact important sur le potentiel à être interopérable du futur outil :

- Confirmer que l'on est bien dans le contexte de l'innovation : après une étude de l'état de l'art, on constate qu'il n'existe pas d'outil ou de méthode ayant la même approche, que le projet innovant nécessite bien la conception de nouveaux formats qui intègrent les nouveaux concepts apportées par cette approche.
- On part sur de bonnes bases technologiques et méthodologiques : par

exemple utiliser des formats XML et sauvegarder les données de l'utilisateur en séparant le fond de la forme. A ce stade, on ne bénéficie pas de mise en oeuvre de l'inter-opérabilité mais on a fait des choix qui y sont favorables pour le futur.

- On identifie plus précisément sur quelles briques on peut s'appuyer lorsque l'état de l'art répond à une partie des besoins du projet. Par exemple, si un logiciel de conception de documents pédagogiques propose par une de ces différentes fonctionnalités d'enregistrer des méta-données, il est préférable qu'il s'appuie sur un standard comme LOM², LOMFR ou SupLOMFR.

Phase d'expérimentation

Pour les prototypes, les expérimentations, les premières productions "non massives" - il est rarement possible de mettre en oeuvre directement toute les démarches pour lesquels un standard serait nécessaire (par exemple il serait prématuré de définir une DTD à ce stade). Il est acceptable de s'autoriser une grande souplesse de développement, les formats de données peuvent évoluer en cours de projet pour s'adapter à ces premiers usages, pour être réactifs par rapport aux retours des expérimentations.

Phase de massification des usages

Lorsque l'innovation réussit à initier la maturation des outils et méthodes, on rentre dans une phase de massification des usages, de diversification des acteurs impliqués. Par exemple, si 15 universités ont chacune 5 projets de modules de type "étude de cas interactives", la question du partage des ressources de pérennité et d'interopérabilité deviennent essentielles. Il faudra que ces utilisateurs puissent bénéficier de l'inter-opérabilité (ce qui n'exclut pas que certains acteurs retournent sur des phases d'innovation et d'expérimentation pendant que la majorité des acteurs exploitent un produit stable).

Étude d'outils (Avril 2012)



État sur les outils auteurs	23
État sur les plateformes d'apprentissage	29
État sur les ressources audio/vidéos	32
État sur les images	33
État sur les ressources spécifiques	35
État sur les formats, protocoles et outils d'indexation	35

Cette étude présente les propriétés en rapport avec l'inter-opérabilité d'exemples d'outils et formats liés à la production de contenus pédagogiques. Alors que le reste du document se limite à des bonnes pratiques peu soumises aux évolutions informatique, cette partie représente des tests et des fonctionnalités de logiciels dans le contexte actuel. Ces informations ont une durée de vie limitée (si elles datent de plus d'un an, elle doivent être réactualisées ou ignorées).

La présence ou l'absence d'un outil ne porte pas un jugement de son potentiel d'inter-opérabilité. Certains outils sont mentionnés mais n'ont pas encore été étudiés : il n'apparaît pas encore de texte associé au titre.

A. État sur les outils auteurs

1. Chaînes éditoriales XML

Scenari

*Scenari*⁴ est un système de gestion de chaînes éditoriales permettant traiter différents types de documents. Caractéristiques relatives à l'inter-opérabilité de l'application Opale 3.3...

Déploiement :

- Application installable (compatible Linux, Mac et Windows), existe en Français, Anglais, Arabe, Portugais, Espagnol
- Applications client/serveur (serveur compatible Linux et Windows : à installer sur un serveur d'application tomcat ou à déployer automatiquement par apt-get)

4 - <http://scenari-platform.org/>

Séparation fond/forme complète :

- Pas de choix de couleurs ou police, pas de bouton gras, souligné, italique, saut de page
- Les éléments de structuration sont indépendants du support de diffusion (on parle de grain, de division, de parties, et non par exemple de chapitre ou de page web)

Format natif :

- Stockage au format XML avec un Schéma spécifique à Opale
- La structure des balises suit le plan du contenu, une partie des balises correspond directement au champ, une autre partie correspond au type de structure Scenari.
- Ce schéma XML n'est pas documenté (effort souhaitable pour une prochaine version), mais il est relativement exploitable à partir d'exemples de contenus
- Compatibilité ascendante assurée par une migration automatique en cas d'évolution du format de données

Imports / Exports :

- Imports/exports vers les schémas UNIT, UNISCIEL, UVED, INTER-UNT
- Pré-remplissage de fiches LOMFR (à partir des titres, objectifs pédagogiques...)
- Possibilité de lier l'export LOMFR à un ORI-OAI 1.6 / ESUp-ECM pour une récupération automatisée des fiches lom prés-remplies - fonctionnalité expérimental

Publication web :

- Passe le validateur HTML W3C (à l'exception des publications intégrant des plugins vidéos tiers)
- Adapté à la consultation sur tablettes (Android, iPad...)
- Respecte le RGAA niveau AA (sous réserve d'adoption de *bonnes pratiques pour l'accessibilité*⁵ par les auteurs de contenus)

Publication diaporama :

- Basée sur le format HTML

Publication papier :

- ODF 1.2 (à travers OpenOffice ou LibreOffice, indirectement PDF à partir d'OpenOffice ou LibreOffice)
- PDF (sortie directe à travers une librairie de publication java intégrée à Opale) - fonctionnalité expérimentale
- LaTeX - en cours de développement

Compatibilité plateformes :

- Export SCORM 1.2 et 2004, cf *test de plateformes supportées*⁶
- Export des exercices au format natif moodle XML (pour intégration dans une banque de question, par exemple) - fonctionnalité expérimentale

Formats de ressources multimédia supportées (prévisualisation et publication) :

- Images : PNG, JPG, GIF (gestion de la résolution, possibilité de changement de l'échelle depuis l'interface Opale)
- Vidéos : FLV, MP4, AVI... (nécessite le plugin relatif au format dans le navigateur web lors de la consultation)
- Audio : MP3

5 - <http://scenari-platform.org/projects/opale/doc/accessibilite/guide-auteur-accessibilite/>

6 - <http://scenari-platform.org/trac/opale/wiki/ScormCompat>

- Tableaux : ODS
- Formules mathématiques : ODF, LaTeX (nécessite moteur LaTeX installé sur l'ordinateur)
- Intégrations de pages HTML externes (permet par exemple l'intégration d'applets java ou de pages produites avec d'autres contenus)
- Intégration de service web externes : player Canal-U, YouTube, dailymotion, WIMS... (par extrait HTML à coller)
- Intégration de tout type de fichier en tant qu'élément à télécharger dans une publication web

Licence libre :

Le même programme est diffusé sous 4 licences (au choix pour l'utilisateur) : *MPL 1.1*⁷, *GPL 2.0*⁸, *LGPL 2.1*⁹, *CeCILL 2.0*¹⁰

ChainEdit

<http://www.chainedit.fr/>

Déploiement :

- application web utilisable depuis un navigateur
- déployable sur un poste en local (par un installeur) ou sur un serveur (webapp à mettre en place dans tomcat)

Séparation fond/forme :

- Pas de choix de couleurs ou police, il est possible d'indiquer le souhait de mettre en valeur un texte ou d'insérer un saut de page.
- Les éléments de structuration sont indépendants du support de diffusion. Les éléments sont séparés en section qui pourront se transformer en chapitre, division, .., ou par Chapitre/Section/Sous-section en fonction du modèle sélectionné.

Format natif :

- Stockage au format XML selon des formats programmables, par défaut un modèle UVED, CIRM et un modèle OPUS (à partir de Mars 2012 qui permet de faire du cours, TP, étude de cas, dans une même ressource, et du parcours individualisé en fonction du résultat d'exercices) sont fournis.
- La structure des balises suit le plan du contenu
- Ce schéma XML n'est pas documenté. Mais un document de formation reprend les éléments principaux.
- Compatibilité ascendante assurée par une migration automatique en cas d'évolution du format de données

Imports / Exports :

- Imports/exports vers les schémas UVED, INTER-UNT en fonction du schéma utilisé dans ChainEdit.
- Pré-remplissage de fiches LOMFR (à partir des titres, objectifs pédagogiques...)
- Possibilité de lier l'export LOMFR à un ORI-OAI 1.6 / ESUp-ECM pour une récupération automatisée des fiches lom prés-remplies - fonctionnalité expérimental

Publication web :

- Passe le validateur HTML W3C (à l'exception des publications intégrant des plugins vidéos tiers)

7 - <http://www.mozilla.org/MPL/1.1/>

8 - <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>

9 - <http://www.gnu.org/copyleft/lgpl.html>

10 - <http://www.cecill.info/licences.en.html>

- Respecte le RGAA niveau AA (sous réserve d'adoption de bonnes pratiques pour l'accessibilité¹ par les auteurs de contenus)
- Une version pré-visualisation de la ressource peut être générée, qui permet d'accéder, depuis la ressource, aux éléments que l'on souhaite modifier dans ChainEdit (Facilite les corrections).

Publication papier :

- ODF 1.2 (à travers OpenOffice, indirectement PDF à partir d'OpenOffice)
- PDF, DOC, RTF, .. à partir d'un OpenOffice en mode serveur quand ChainEdit est installé sur un serveur. Le choix est laissé à l'utilisateur, à la génération de la ressource.
- LaTeX (nécessite un utilitaire externe gratuit installé sur le serveur ou le poste si installation en local) et MathML intégré

Compatibilité plateformes :

- Export SCORM 1.2 , 2004 en cours pour Opus
- Formats de ressources multimédia supportées (prévisualisation et publication) :
- Images : PNG, JPG, GIF (possibilité de changement de l'échelle depuis l'interface de saisie)
- Vidéos : FLV, MP4, AVI... (possibilité d'intégrer le plugin de lecture dans l'interface, nécessite le plugin Flash ou autre dans le navigateur)
- Audio : MP3
- Formules mathématiques : LaTeX, MathML
- Intégration de tout type de fichier en tant qu'élément à télécharger dans une publication web

Licence libre :

- GNU General Public License

Jaxe

<http://jaxe.sourceforge.net/>

Interface d'édition XML avec 12 schémas XML pré-installés. Tests avec le format XPAGES :

Format XPAGES :

- Schéma simple / minimaliste
- *Documentation technique du schéma*¹¹
- L'éditeur affiche le marquage XML

Publication web :

- Passe le validateur HTML W3C

Licence libre :

- GNU General Public License

(à compléter / corriger...)

2. Autres outils

WIMS

*WIMS*¹² est une plateforme web permettant la conception d'exercices générés dynamiquement (l'énoncé comporte des variables aléatoires, la bonne réponse est calculée par le système avant d'être comparée à celle de l'apprenant).

11 - http://jaxe.sourceforge.net/en/pages_xpages-en/introduction.html

12 - <https://sourcesup.cru.fr/projects/wimsdev/>

En pratique il peut être difficile de trouver un autre logiciel qui puisse reprendre complètement en charge la gestion des exercices WIMS, mais plus du fait de ses fonctionnalités innovantes que d'un défaut d'interopérabilité. Lorsqu'il y a ce type de besoin d'exercice dynamique, le choix de WIMS se justifie tout à fait. Pour du contenu de cours uniquement statique et n'utilisant pas les fonctionnalités spécifiques de WIMS, il peut être souhaitable de s'orienter vers une chaîne éditoriale.

Format :

- Les fonctionnalités de WIMS et son format natif OEF - *documenté ici*¹³ - n'ont pas d'équivalent dans d'autres logiciels. La syntaxe est proche du LaTeX, certaines balises HTML peuvent aussi être utilisées.

Intégration :

- S'intègre au LMS moodle sous forme d'une activité.
- "Lecteur externe" qui permet d'appeler ses exercices depuis un autre logiciel (par exemple Scenari/Opale), ou les placer sur un site web. Une connexion internet reste nécessaire car c'est la plateforme WIMS qui continue l'affichage et l'exécution de l'exercice, même si celui-ci est placé dans une page web générée avec un autre outil.
- Peut utiliser LaTeX comme base pour créer des fichiers OEF
- Différents outils pour simplifier l'écriture des fichiers OEF

Publication web :

- Compatibilité avec les navigateur mobiles / tablettes - en cours de développement
- Possibilité d'afficher une page web avec une mise en forme mieux adaptée à l'impression

Licence libre :

- GNU General Public License

ExeLearning

*ExeLearning*¹⁴ est un outil auteur assez léger. Le format natif semble poser un problème d'inter-opérabilité, il serait a priori très difficile de créer un convertisseur pour l'importer ou l'exporter vers un schéma d'une UNT ou un format d'un autre outil auteur.

Déploiement :

- Application installable (Linux, Mac, Windows)

Format Natif :

- Format binaire ".ELP" non documenté et dépendant de certaines librairies java

Publication :

- Publication web HTML
- Publication SCORM

Licence libre :

- GNU General Public License

(A compléter / corriger...)

LaTeX

LaTeX est un langage d'instructions de mise en forme, de stylage, et d'écriture permettant de créer un document. Il est particulièrement adapté aux documents

13 - <http://wims.auto.u-psud.fr/wims/wims.cgi?lang=fr&+module=help%2Fteacher%2Fdocexoef>

14 - <http://exelearning.org>

scientifiques et son usage est très courant dans le monde universitaire.

Déploiement :

- Application installable (Linux, Mac, Windows)
- De nombreux "packages" complémentaires installés ou non par défaut, viennent étendre les fonctionnalités de LaTeX et proposer de nouvelles commandes
- Différents systèmes pour récupérer et installer ces packages LaTeX

Séparation fond/forme, format d'édition :

- La séparation fond/forme n'est pas strictement imposée mais elle est encouragée, l'écriture d'un document LaTeX peut se rapprocher de l'objectif des chaînes éditoriales d'écrire le contenu sans se soucier de la présentation.
- Un utilisateur ou un groupe d'auteur peut tout à fait construire un document respectant le principe de la séparation fond/forme : en définissant des commandes sémantiques à utiliser dans un projet.
- Un utilisateur peut au contraire choisir d'utiliser directement des commandes de mises en forme.

Formats de publication :

- polycopié papier (PDF, PS)
- support de vidéoprojection (PDF, package "beamer")
- Pages web (HTML)
- Le polycopié est souvent considéré comme "support principal", les autres supports sont proposés par des packages spécifiques

Extensibilité :

- L'utilisateur peut développer ses propres commandes et ses propres extensions
- Il faut faire attention dans ce cas à bien archiver aussi les commandes personnalisées, et à bien harmoniser ces commandes dans le cas d'un projet multi-auteurs

Formats de ressources multimédia supportées :

- LaTeX utilise ses propres polices de caractères, proches du monde de l'impression. LaTeX n'utilise pas les polices de caractère du système d'exploitation.
- Formats courants : PNG, JPEG, PDF, TIFF, EPS
- Autres formats disponibles par des packages complémentaires (formats vidéos...)

Intégration avec d'autres programmes :

- Le lancement de LaTeX en ligne de commande permet son appel assez facilement depuis d'autres programmes pour traiter certains extraits d'instructions LaTeX qui représentent une formule mathématique (par exemple, il est exploité de cette manière par ChainEdit, Scenari, Wikipedia, Moodle...)
- Il peut aussi être utilisé comme moteur de publication d'un document complet, en tant que composant d'une chaîne éditoriale (Polytex, la poule ou l'œuf, Scenari...). Le couplage avec d'autres outils (par exemple avec un éditeur graphique), combinés à une certaine organisation de l'écriture dans un contexte projet, peut former une chaîne éditoriale.

Conversions et traitement du format LaTeX :

- En raison de l'extensibilité du langage, et des attentes en qualité des utilisateurs LaTeX, il est difficile d'imaginer un "convertisseur" LaTeX universel.

- En pratique il peut donc être difficile d'exporter un corpus de documents LaTeX en un autre format éditable, si ce besoin n'a pas été pris en compte en début de projet.
- Il existe des scripts ou des outils qui permettent de convertir certaines formules mathématiques depuis ou vers le format LaTeX mais ne fonctionnent pas avec toutes les formules possibles.
- La rédaction des formules mathématiques se base plus sur la représentation écrite, contrairement à des formats comme le MathML qui peuvent proposer une écriture plus "sémantique" des formules (mais plus complexe à rédiger pour un auteur).

Licence libre :

- *The LaTeX project public license*¹⁵

B. État sur les plateformes d'apprentissage

Pour les LMS¹⁶, les imports / exports dit "partiels" peuvent contenir des limitations importantes, en particulier dans le cas d'exercices. Par exemple : n'accepter que le type de question QCM, ne pas permettre l'inclusion d'images ou de ressources, ne pas gérer le scoring de la même manière... Ces limitations peuvent provenir de fonctionnalités que l'on ne retrouve pas d'un LMS à l'autre, ou du fait que le script de conversion a été développé uniquement pour gérer les cas les plus simples ou les plus courants.

Les différents LMS ont souvent des mécanismes pour importer ou exporter quelques éléments de contenus isolément, mais pas nécessairement des mécanismes pour permettre à l'échelle d'un établissement de basculer facilement d'un LMS à un autre, en minimisant les pertes de contenus et les interventions manuelles nécessaires.

Moodle

Formats utilisés :

- Stockage en base de données
- Champs de paragraphes Moodle basés sur le format HTML (description des activités, énoncé des exercices)
- Répertoire de stockage des fichiers de ressources
- Wiki stocké au choix : en HTML ou au format Creole (type MediaWiki)

Possibilités d'import / export du contenu :

- Possibilité de backup et restauration de toute la base de donnée ou d'un cours précis, dans un format spécifique à moodle
- Import / export de la liste des utilisateurs formatés dans une liste de champs à un format CSV
- Import / export du carnet de notes formaté dans un format CSV ou XML

Inter-opérabilité des exercices :

- Format d'échange officiel "Moodle XML", *documentation partielle*¹⁶ mais assez facile à interpréter à partir d'exemple d'exports. Il existe un type "*Cloze Question*¹⁷" qui n'utilise pas le XML, mais un marquage de l'énoncé par des caractères spéciaux, un peu moins propre mais très riche.
- Import / export complet au format Moodle XML

15 - <http://www.latex-project.org/lppl/lppl-1-3c.html>

16 - http://docs.moodle.org/20/en/Moodle_XML_format

17 - http://docs.moodle.org/20/en/Embedded_Answers_%28Cloze%29_question_type

- Import partiel aux formats Aiken, Blackboard - WebCT, Examview, GIFT, Learnwise. CF *documentation sur les imports*¹⁸ pour connaître plus précisément les limitations.
- Export partiel aux formats IMS QTI 2.0, GIFT, XHTML

Format des ressources supportées :

- Images : JPEG, PNG
- Formules : LaTeX
- Vidéos : webm, flv, m4v, avi... (nécessite navigateur supportant l'inclusion de la vidéo en HTML 5 ou le plugin flash)
- Audios : ogg, acc, mp3...
- Lecteurs vidéos externes : YouTube et Vimeo
- Dépôt de pages HTML sous forme d'activité
- Tous formats en lien ou en dépôt de fichier

Support SCORM :

- bon support SCORM 1.2
- pas de support SCORM 2004

Licence libre :

- *GNU General Public License*¹⁹

Claroline

Ilias

Chamilo

Sakai

Sakai est une plateforme d'enseignement (LMS) libre développée au départ par quatre universités américaines proches du consortium uPortal. Elle en reprend les principales technologies (Java JSR168...). Elle met plus l'accent sur l'aspect travail collaboratif que sur l'aspect suivi pédagogique semaine par semaine.

- Outils de gestion de classe : il existe un outil, très souple, pour configurer des groupes d'étudiants. La plupart des outils de Sakai les reconnaissent, ce qui permet de les adresser à une sous-population. Par exemple, on peut réserver un forum ou un calendrier à un groupe donné.
- Outils de communications : Annonces, Messagerie locale ou reliée aux adresses externes des participants, chat, forums avec fil de discussion, message du jour, alertes
- Stockage de documents avec accès WebDAV (très utile dans la configuration projet collaboratif). Les documents peuvent être publics ou privés (indépendamment du choix pour le cours), ce qui permet de mettre des documents à la disposition du public tout en gardant l'environnement réservé aux seuls étudiants inscrits
- Outils pédagogiques : parcours, plan de cours, contrôles et sondages...
- Calendriers partageables : exportables ou importables au format Outlook ou iCal. Les participants peuvent fusionner les calendriers de tous les cours où ils sont inscrits dans leur propre calendrier attaché à leur zone de travail
- Wiki, blog (Clog)
- Configuration du profil de chaque utilisateur avec choix du niveau de

18 - http://docs.moodle.org/20/en/Import_questions

19 - <http://docs.moodle.org/dev/License>

remontée des alertes. Dans la version 3.0 actuellement en développement, ce profil deviendra un véritable espace personnel Web 2.0 avec la possibilité pour chacun de créer son portail individuel

- Outils orientés enseignement : parcours pédagogique, tests & quizzes très variés, devoirs, boîte de dépôt de documents, balladodiffusion (MP3 et MP4) avec fil RSS public ou privé compatible tout outil, y compris iTunes.
- Suivi des apprenants : bulletin de notes avec remontée automatique depuis les outils d'évaluation (tests, devoirs...), statistiques d'emploi des outils... avec exports CSV
- Support SCORM : SCORM n'est pas supporté¹ dans la version de base, il existe des extensions

Interopérabilité :

- Respect des normes JSR
- Respect des normes XHTML et CSS pour les interfaces, WSDL et WSRP pour les services web
- IMS QTI, IMS CP (Tests & quizzes), OKI et IEEE LOM sont les normes e-learning actuellement implémentées
- Possibilité de configuration commune des machines virtuelles et serveurs TomCat avec ESUP/uPortal.

Licence libre :

- *Educational Community License*²⁰

VClass / mVClass

<http://www.vclass.net/>

Vclass1 est un LMS classe virtuelle (e-learning) permettant la gestion de l'apprenant, des classes et des groupes d'étudiants ainsi que la gestion des enseignants, et bien sûr la gestion de contenu. On y trouve:

- La prestation de cours en ligne (temps réel ou différé). Il permet les classes interactives en temps réel (type webconférence)
- L'inscription en ligne et les inscriptions
- La programmation des cours (agenda)
- Le suivi du performances des étudiants
- Le classement des étudiants

Vclass permet d'organiser le cycle complet des études en environnement virtuel, avec la possibilité de mettre en place des points de rencontre en temps réel sous forme de webconférence permettant la diffusion des images et son venant de la webcam des intervenant (étudiants et enseignants), la présentation de documents, le clavardage (chat), la diffusion des images en haute définition via le protocole DVTS et un tableau blanc interactif partagé.

VClass permet de gérer plusieurs écoles distinctes (par exemple, UFR de médecine, UFR de mathématique, Formation continue, etc.). Il existe, en dehors des administrateurs du système, qui gèrent les utilisateurs autres que les étudiants, les écoles et les configurations générales du système, trois types de profils :

- La Scolarité, qui inscrit les étudiants et les répartit dans des groupes (de type ED ou classe), les unités d'enseignements, et attribue les enseignants aux Unités d'Enseignements.
- Les Enseignants qui mettent en ligne leurs documents de cours, proposent des devoirs et les note (Vclass est à la norme SCORM 1.2 et peut donc échanger des notes avec les systèmes de gestion de la scolarité et les applications pédagogiques, quizz, examen en ligne, etc., qui le sont).

20 - <http://www.opensource.org/licenses/ecl2.php>

- Les étudiants, qui s'inscrivent à des cours, les suivent font leur devoirs, ont accès à leurs notes. Les temps de visualisation des différents éléments de cours sont comptabilisés via SCORM.

Formats utilisés

- Stockage en base de donnée MySQL
- Répertoire de stockage des fichiers de ressources

Possibilités d'import / export du contenu :

- Possibilité de backup et restauration de toute la base de donnée
- Import / export de la liste des utilisateurs formatés dans une liste de champs à un format CSV
- Import / export du carnet de notes formaté dans un format CSV ou XML

Format des ressources supportées :

- Images : JPEG, PNG, GIF
- Formules : LaTeX
- Vidéos : dépend des plugins du navigateur
- Audios : ogg, acc, mp3...
- Lecteurs vidéos externes : YouTube et Vimeo
- Dépôt de documents sous les formats standard (ppt, doc, pdf, etc)
- Tous formats en lien ou en dépôt de fichier

Support SCORM :

- Support SCORM 1.2

Licence :

- Programme et sources distribuées sous réserve d'une *adhésion gratuite au "VClass Consortium Member"*²¹ et l'acceptation du VClass License-Agreement.

C. État sur les ressources audio/vidéos

Les formats vidéos se composent généralement :

- D'un conteneur : c'est lui qui détermine l'extension du fichier. Il contient des méta-données et pose les bases sur la manière dont sont stockés les deux flux dans le fichier (audio et vidéo).
- D'un codec Vidéo : c'est la méthode choisie pour compresser le flux vidéo du fichier, il influe beaucoup sur la taille du fichier et la qualité d'image.
- D'un codec Audio : c'est la méthode choisie pour compresser le flux audio du fichier, il influe sur la qualité du son.

Parfois, un même conteneur peut autoriser différents codecs.

Formats d'avenir

Deux formats vidéos se détachent. Ils bénéficient d'un soutien de plusieurs acteurs importants et sont exploitables (en fonction du navigateur) en HTML 5 :

Format	Extension	Codec vidéo	Codec Audio
WebM	.webm	VP8	Vorbis
MPEG-4	.mp4	h264	AAC

21 - <http://www.vclass.net/auth.php>

Le format WebM est le plus présent dans le monde du logiciel libre, aucun brevet limitant son usage ne semblant exister.

Le format MPEG-4 est défendu par certaines sociétés privées, les droits de diffusions de contenus sont accordés sous certaines conditions, mais dans certains autres contextes il faut payer des royalties pour avoir le droit de l'utiliser.

Au jour d'aujourd'hui, aucun des deux formats n'est considéré comme "universel" par tous les concepteurs de navigateurs internet et de services de diffusion vidéo. Il est nécessaire soit d'encoder la vidéo sous les deux formats, soit de proposer des plugins (lorsqu'ils existent) aux utilisateurs dont le navigateur ne peut pas prendre en charge nativement ces formats.

Formats en déclin

- .FLV (flash) : le format de vidéo lu par le plugin "flash" est encore très populaire car celui-ci est très fréquemment installé. Pragmatiquement, utiliser ce format donne presque une garantie qu'il puisse être consulté à l'exception de la consultation sur du matériel de type iPad/iPhone sur lequel le plugin n'existe pas. Par ailleurs, flash peut aussi lire le MPEG-4 qui est aussi porté par d'autres acteurs. Il y a donc moins de raisons d'utiliser le FLV qui reste très centré sur flash. Plus généralement, Adobe, l'entreprise derrière flash aujourd'hui, semble abandonner la diffusion de flash sur toutes les plateformes mobiles et on peut craindre à plus long terme la marginalisation des formats flash pour la diffusion web en général.
- .AVI : très courant sur les vidéos en téléchargement mais moins adapté à la diffusion sur internet / en streaming, il supporte beaucoup de codecs mais les plus modernes privilégient d'autres conteneurs.
- .RM (real media), .mov (QuickTime) : formats portés par un seul acteur, de moins en moins populaire, nécessite un plugin peu couramment installé.

Sous-titrages

Les sous-titres sont en général diffusés sous forme d'un fichier proposé en parallèle à la vidéo. La majorité des plugins, players et balises vidéo supportent le traitement de plusieurs types de fichiers courants.

Un des premiers formats, le plus simple mais encore très populaire aujourd'hui est le format ".srt". D'autres peuvent proposer des fonctionnalités plus avancées. L'étude de ces formats doit être approfondie avant d'émettre une recommandation.

On notera aussi la plateforme de la fondation Mozilla, proposant l'édition collaborative de sous-titres et de traductions <http://www.universalsubtitles.org/>. Ils peuvent être récupérés ou envoyés sous 5 formats différents.

Exemples d'outils libres

Outil de conversion :

- *Miro Video Converter*²² (Windows, Mac)
- *Arista*²³ (Linux)
- *Transmageddon Video Converter*²⁴ (Linux)

Traitements en ligne de commande (conversion sur serveur...) :

- ffmpeg
- mplayer

22 - <http://www.mirovideoconverter.com/>

23 - <http://www.transcoder.org/>

24 - <http://www.transcoder.org/>

Players vidéo HTML :

- *Comparatif*²⁵

D. État sur les images

Images "bitmap"

Le principe des formats "bitmap" est de sauvegarder la couleur de chaque pixel. Les plus universellement supportés par les navigateurs internet et les logiciels d'édition d'images sont :

- JPG pour les photographies, car il permet de les compresser efficacement au prix d'une perte de qualité souvent imperceptible ;
- PNG pour les logos, dessins avec aplats de couleurs... car il permet de conserver une qualité maximale avec une taille de stockage raisonnable dans ces contextes, il permet aussi de représenter des pixels transparents ou translucides ;
- GIF est un ancien format généralement moins performant en qualité et en espace occupé, son usage est déconseillé.

Certains logiciels de retouche photo utilisent un format plus évolué par exemple pour gérer les calques (the gimp, photoshop...). Dans ce cas archivez cette image d'origine qui contient plus d'information, mais utilisez un des formats ci-dessus pour la diffusion.

Images "vectorielles"

Les images vectorielles enregistrent les coordonnées des points des lignes, des courbes, des flèches, des formes géométriques, le texte, les couleurs ou les propriétés d'un dégradé, les filtres et effets d'ombrages... Contrairement aux images "bitmap", il est facile de modifier ces formes ou le texte présent dans l'image car ce sont ces données qui sont enregistrées dans le fichier, l'image visible à l'écran en est juste une représentation instantanément recalculée.

Formats d'image vectoriel courants :

- SVG : le format de référence pour les schémas vectoriels, validé par le W3C, recommandé. Certains navigateurs peuvent afficher directement des images SVG.
- ODG : format de schéma d'OpenOffice / LibreOffice, pratique mais assez limité
- AI : format propriétaire de "Adobe Illustrator", très utilisé par les graphistes. Certains logiciels d'édition d'images vectorielles peuvent relire ce format plus ou moins bien si nécessaire, mais il est recommandé si vous avez à produire vous-même des images vectorielles de choisir un outil basé sur un format libre.
- PDF : c'est, dans une certaine mesure, un format de dessin vectoriel, mais il est fait uniquement pour l'impression et peu adapté pour retravailler l'image ou le texte qu'il contient.

Quelques conseils :

- Si vous avez un schéma à réaliser, préférez l'usage d'un programme de création de schéma ou un logiciel de dessin vectoriel, plutôt qu'un logiciel de dessin "bitmap"
- Pour diffuser un schéma vectoriel (par exemple l'inclure dans une page web), il est souvent préférable de l'exporter dans un format bitmap (en

25 - <http://praegnanz.de/html5video/>

général au format PNG)

- Par contre, il faut toujours garder une archive de l'image vectorielle même si vous utilisez ensuite un format bitmap pour la diffusion : si vous devez modifier ou agrandir l'image, passez à nouveau par l'image vectorielle, vous gagnerez en qualité et en temps

Images 3D

Logiciel de création 3D :

- Blender

Exemples de logiciels libre d'édition d'images

Logiciel de dessin bitmap :

- The Gimp

Logiciels de dessin vectoriel :

- Inkscape

Logiciel de modélisation 3D :

- Blender

(à compléter...)

E. État sur les ressources spécifiques

MindMapping

Freemind et autres...

1. Tracés géométriques

GeoGebra

Un logiciel assez simple pour faire des tracés de figures géométriques.

Format interne :

- Format spécifique "ggb" basée sur le XML
- Relativement facile à interpréter
- Documenté par des *explications générales*²⁶ et une *synthèse technique pour chaque version*²⁷

Formats d'exports :

- Image bitmap (png)
- Image vectorielle (svg, eps, pdf)
- Commandes spécifiques pour intégration LaTeX (PSTricks ou PGF/TikZ)
- Utilisable sous forme d'applet java paramétrable, donc possibilité de consulter ou modifier les schémas produits depuis un navigateur supportant les applets.

Import :

- A priori pas d'import proposé en standard

Licence libre :

- GNU General Public License

26 - http://wiki.geogebra.org/en/Reference:File_Format

27 - http://www.geogebra.org/source/program/xml_format/

F. État sur les formats, protocoles et outils d'indexation

Méta-données de documents pédagogiques : SupLOMFR

L'indexation des ressources est un élément clé pour permettre leur diffusion dans des portails de type UNT, avec des fonctionnalités de recherche évoluées. Tout comme les données (le cœur du contenu des documents pédagogiques), les méta-données nécessitent de l'attention du point de vue de leur interopérabilité et pérennité.

Le format de méta-données qui dispose d'une plus forte reconnaissance dans le monde de l'enseignement supérieur en France et d'un soutien officiel des ministères de l'Éducation nationale et de l'Enseignement supérieur et de la recherche, est le *SupLOMFR*²⁸, il est donc le format de méta-données recommandé.

Méta-données de documents pédagogiques : autres formats basées sur le LOM

SupLOMFR est un format qui utilise comme base les formats LOMFR et LOM, de nouveaux champs et paramètres sont ajoutés par extension pour mieux correspondre au contexte français et de l'enseignement supérieur. SupLOMFR est donc dans notre contexte, le format le plus complet. On parle de "profils d'application de LOM".

Méta-données pour les autres types de documents

Quelques formats de méta-données méritent d'être mentionnés et peuvent être appropriés suivants les contextes :

- CDM-FR (offre de formation)
- TEF (Thèses Electroniques Françaises)
- Dublin core (format générique, tout type de document pour lequel aucun format n'est plus approprié)

Le protocole OAI-PMH

Ce protocole est une méthode d'envoi de fiches de méta-données entre différents serveurs d'indexations. Il permet à un service de "moissonnage" d'aller collecter les fiches de méta-données d'un entrepôt, grâce à un ensemble de commandes normalisées. Lorsque des opérations d'échange de fiches de méta-données sont automatisées entre différents systèmes d'indexation, l'usage de ce format est recommandé.

Exemples de logiciels libre d'indexation : ORI-OAI

ORI-OAI est un système d'indexation et de recherche de documents, qui peut être utilisé pour former un réseau de portails regroupant des documents indexés, il est structuré en plusieurs composants (indexeur, moissonneur, entrepôt, portail de recherche, outil de workflow d'éditations de méta-données, éditeur de fiche de méta-données...)

Format d'entrée et de sortie des fiches :

- LOMFR
- CDM-FR (+ extension "nord pas de calais)
- TEF
- Dublin Core

Protocole d'échange de fiches (moissonnage et mise a disposition dans un entrepôt) :

- OAI-PMH

Base d'utilisateurs :

- Possibilité de se connecter au serveur LDAP de l'établissement.

Synthèse des recommandations

IV

Format de production

- Les UNT doivent archiver des versions modifiables des documents financés, en identifiant et archivant aussi le nom et la version du logiciel utilisé pour sa production ;
- Déterminer clairement les caractéristiques de chaque outil : quel format utilise-t-il en interne ? les formats de génération de document ou d'export ? Met-il en œuvre la séparation fond-forme ? Permet-il la ré-éditorialisation sans duplication ? Quels types de ressources peut-il contenir (images, vidéos, sons, formules mathématiques...) ?
- Recommander l'utilisation des chaînes éditoriales pour la production des documents pédagogiques structurés, identifiées par le groupe chaînes éditoriales inter-UNT ;
- Pour les autres outils, privilégier comme format modifiable les formats XML séparant le fond de la forme, pour favoriser la pérennité des contenus ;
- Pour les outils qui n'utilisent pas un format modifiable XML séparant le fond de la forme, justifier la plus-value pédagogique n'étant fonctionnellement pas couverte dans les autres outils, et privilégier les formats ouverts ;
- Chaque UNT doit se positionner vis à vis de l'usage des schémas pivots normalisant l'inter-opérabilité des documents pédagogiques (schéma inter-UNT ou schéma propre à une UNT), et éventuellement déterminer des mesures pour encourager son adoption et son utilisation.

Format de diffusion

Pour la diffusion à destination des apprenants des documents et ressources :

- Privilégier les formats ouverts et dont l'utilisation n'est pas contrainte par des brevets.
- A caractéristiques égales, préférer des formats demandant peu d'installation supplémentaire (logiciels ou plugins pour ouvrir les fichiers en questions) qui peut être un frein à la consultation.
- S'assurer de l'existence de solutions pour consulter les documents sur différents systèmes d'exploitation (Linux, Mac OS, Windows).
- Lorsque c'est possible proposer le document ou la ressource sous différents formats de fichier (pour limiter les risques d'incompatibilité si aucun format ne fait l'unanimité) et adaptés à différents supports (pour permettre aux apprenants plusieurs modalités d'usages : apprentissage en ligne, impression papier, consultation sur mobile...).
- Prendre en compte l'accessibilité des documents et des ressources (pour les utilisateurs handicapés).

Glossaire

Document Type Definition (DTD)

Une DTD est une description de la structure d'un document XML : elle définit quelles balises peuvent être présentes dans un type de document XML donné et comment elles sont organisées.

Learning Management System (LMS)

Une plateforme d'apprentissage proposant :

- Pour les apprenant, l'accès aux documents de cours, exercices et différents outils de communication ou collaboration (forums, wiki...)
- Pour les enseignants et les tuteurs, des outils pour créer ou déposer les documents et suivre le travail des apprenants.

Learning Object Metadata (LOM)

LOM est un standard international pour la description des ressources pédagogiques. Il est décliné pour la communauté éducative française en LOMFR, profil normalisé par l'AFNOR. SupLOMFR est une spécialisation de LOMFR adaptée à l'enseignement supérieur. Son avantage est de faciliter le travail de description des ressources pédagogiques grâce à des critères spécifiques tels que : « étude de cas », ou niveau d'étude sous la forme « BAC+... ».

(source : http://sup.lomfr.fr/index.php?title=Foire_aux_questions)

Signification des abréviations

- AFUL Association Francophone des Utilisateurs de Logiciels Libres
- DRM Digital Right Management
- GED Gestion Électronique de Documents