

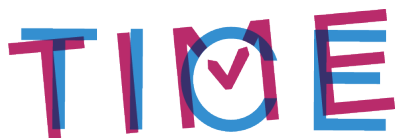


Participation au développement d'une application Java EE

dédiée à la conception et à la diffusion de supports
pédagogiques

Mathieu SOUM

Stage du 5 mai au 31 août 2014
Chez TiceTime



Participation au développement d'une application Java EE

dédiée à la conception et à la diffusion de supports
pédagogiques

Mathieu SOUM

Stage du 5 mai au 31 août 2014
Chez TiceTime

Remerciements

Merci à Namrod pour toute la partie sur la bibliographie. Retrouvez ses questions FAQ qui ont permis la rédaction de cette partie. Merci à f-leb, LittleWhite et Metalman pour leurs conseils et la relecture. Merci à ced et jacques_jean pour la correction orthographique et typographique.

Sommaire

Remerciements	iii
Sommaire	vi
Introduction	1
Contexte du stage	1
Structure du rapport	1
Conseils de lecture	1
1 Contexte	3
1.1 Ticetime	3
1.2 L'équipe	3
1.3 Les outils utilisés	3
2 Présentation du sujet	5
2.1 Elaastic	5
2.1.1 IMS Content Packaging	6
2.1.2 WebDAV	6
2.1.3 Artifact	6
2.1.4 Diffusion	6
2.1.5 Question interactive	6
2.2 Démarche méthodologique	7
3 Travail réalisé	9
3.1 IMS	10
3.2 WebDAV	11
3.3 Artifact	12
3.4 Diffusion	13
4 Bilan pour l'entreprise	21
4.1 Apport du travail réalisé	22
4.2 Perspectives d'évolution	23
5 Bilan personnel	25
5.1 Respite des acquis	26
5.2 Expériences passée	27
5.3 Projet professionnel	28
Conclusion	31

A	Xxxxxxx Xxxxxxx Xxxxxxx	33
A.1	Xxxxx Xxxxx	34
A.2	Xxxxx Xxxxx	35
A.3	Xxxxx Xxxxx	36
B	Xxxxxxx Xxxxxxx Xxxxxxx	39
B.1	Xxxxx Xxxxx	40
B.2	Xxxxx Xxxxx	41
B.3	Xxxxx Xxxxx	42
Glossaire		45
Table des figures		47
Liste des tableaux		49

Introduction

Contexte du stage

Ce stage s'inscrit dans le cadre de ma formation de Master 1 Informatique parcours Développement Logiciel. Il s'étend sur 3 mois du 5 mai au 1^{er} août 2014.

Durant cette période, j'ai rejoint l'équipe de TiceTime pour travailler sur un outil d'édition de contenu pédagogique. Cet outil est à destination des enseignants et a pour but de leur permettre de créer des cours dans un format de type diaporama et ensuite de l'exporter ou le diffuser dans plusieurs autres formats (PDF, RTF, Diaporama HTML, *Paquetage de Contenu IMS*).

L'intérêt pour l'entreprise de proposer ce stage était principalement d'avancer dans le développement de cet outil. Il n'y avait donc pas d'objectif à proprement dit qu'il faudrait avoir atteint au bout des 3 mois de stage. Les fonctionnalités à implémenter se sont plutôt ajoutées au fil de l'avancement du stage et de la réalisation des fonctionnalités précédentes.

Structure du rapport

Ce rapport de stage sera découpé en 5 chapitres.

Premièrement, un rappel du contexte dans lequel s'est déroulé ce stage. Une description de l'entreprise, de l'équipe avec laquelle j'ai travaillé et des différents outils utilisés.

Ensuite, une présentation détaillée du sujet en précisant le détail des fonctionnalités que j'ai implémentée et de la démarche méthodologique employée.

Puis, le travail effectivement réalisé. On s'attardera essentiellement l'aspect technique, la description fonctionnellement étant décrite dans le chapitre précédent.

Enfin, un bilan pour l'entreprise concernant l'apport du travail réalisé et les perspectives d'évolution de l'outil, et un bilan personnel pour prendre du recul sur cette expérience et la contextualisée par rapport à ma formation et à mon futur projet professionnel.

Conseils de lecture

Ce document est à destination de mon maître de stage, mon encadrant universitaire ainsi qu'au jury de ma soutenance qui l'aura à disposition. Pour faciliter sa lecture, voici quelques précisions quant aux détails typographiques utilisés dans ce document.

Les citations relatives à du code source telles que les noms de classes par exemple seront écrit avec une **police à chasse fixe**.

Un glossaire à la fin du document répertorie certains termes techniques qui nécessiteraient une définition plus précise. Les mots apparaissant dans ce glossaire seront *en écriture penchée* dans le reste du document.

Chapitre 1

Contexte

1.1 Ticetime

Ticetime est une jeune entreprise créée en 2011 et composée aujourd'hui de deux salariés :
Franck Silvestre Directeur général. Il occupe également un poste de maître de conférence associé à l'Université Paul Sabatier de Toulouse
John Tranier Directeur technique. Il donne également des cours à l'Université Montpellier II.

Historique

- Juin 2009** Franck occupe la fonction de directeur technique au sein d'OMT-Fylab et recrute John Tranier comme architecte sur le projet Open ENT - Lilie. Cette rencontre marque le début d'une expérience professionnelle unique et d'une amitié.
- Janvier 2011** Création de la société Ticetime par Franck Silvestre après son départ d'OMT/-Fylab. Franck travaille comme consultant et développeur indépendant principalement sur le projet TD Base, brique pédagogique de l'Open ENT.
- Janvier 2012** Franck intègre à mi-temps l'Université Toulouse III en qualité de maître de conférences associé. L'idée du projet elaastic et son premier prototype germe devant la frustration rencontrée lors de la conception des supports de cours.
- Juin 2013** John Tranier intègre comme associé et directeur technique Ticetime pour participer au développement de la société et pour prendre en charge la mise en oeuvre industrielle d'elaastic. Ticetime, partenaire de Setec IS, accompagne la région PACA dans la mise en oeuvre de son Environnement Numérique Éducatif.

1.2 L'équipe

Durant ce stage, j'ai eu l'occasion de travailler avec :

Franck Silvestre directeur général.

John Tranier directeur technique.

Vincent Tertre alternant en Master 2 DL à Paul Sabatier.

1.3 Les outils utilisés

J'ai développé dans un environnement Fedora 20 (Heinsenbug). Nous travaillons avec divers outils dont certains distants (précisés dans la liste ci-après ; cette liste comprend aussi les frameworks logiciels utilisés).

CloudBees PaaS qui embarque le système d'intégration continu Jenkins et qui permet le déploiement automatique d'application web et mobile.

CodeNarc Analyseur de code spécialisé pour Groovy.

Git Gestionnaire de version.

Grails Framework d'application web utilisant le langage Groovy. Il suit le paradigme « codage par convention » masquant certaines configurations au développeur.

GVM (the **G**roovy en**V**ironnement **M**anager) Outil qui permet l'installation d'autres outils relatif à un environnement Groovy/Grails à des versions particulières et de les mettre à jour simplement.

IntelliJ IDEA IDE avec lequel j'ai rédigé tout le code source que j'ai produit. La gestion des projets et des environnements Grails apporte beaucoup de confort de travail. Nous utilisons l'outil de vérification de couverture de code intégré à l'IDE.

Jira SaaS de gestion de projet et de gestion des bugs/incidents. Il fournit une interface « tableau Kanban » que nous avons beaucoup utilisé.

Spock Un framework de test et de spécification pour les applications Java et Groovy.

UMongo Application permettant d'explorer et de modifier une base de donnée Mongo. Mongo est une base de données NoSQL regroupant des collections de documents au format Json.



FIGURE 1.1 – Quelques logos des outils utilisés

Présentation du sujet

Ayant intégré une équipe travaillant sur un projet existant, je n'ai pas réalisé un travail de mon côté mais plutôt ajouté de nouvelles fonctionnalités à ce projet. C'est pourquoi ce chapitre reprend les différentes fonctionnalités que j'ai développé après une petite introduction du projet global.

2.1 Elaastic

Elaastic est un outil pour concevoir et diffuser des contenus pédagogiques. Il permet de concevoir des supports pédagogiques structurés, interactifs et indépendants du format de destination. Il offre la possibilité de diffuser ces supports sous forme de diaporama ou sous forme de publication au format livre ou au format site interactif dans un *ENT* ou un *LMS*.

Les cours créés avec Elaastic sont organisés en arbre sur trois niveaux :

- Section
 - Sous-section
 - Unité

Des ressources comme des images ou des documents externes peuvent être ajoutés à ces cours pour les enrichir. Nous verrons également qu'il est maintenant possible d'ajouter des questions interactives en tant qu'unité de cours.

D'un point de vue technique, Elaastic se découpe en deux parties. Une partie Grails pour la *corps* et la partie *back end*. Le système de persistance des données est assurée par Mongo pour la version de développement. La version déployée en production s'appuie sur une base de données Postgre SQL. Côté *front end*, l'interface utilisateur est conçu grâce à AngularJS, un framework Javascript.



FIGURE 2.1 – Logo d'Elaastic

Pour ma part, j'ai essentiellement travaillé sur le *corps* et la partie *back end*. Les sections qui suivent détaillent les fonctionnalités sur lesquelles j'ai travaillé.

2.1.1 IMS Content Packaging

IMS Content Packaging est un format standard d'échange d'information structurées en arbre – chapitre, section, sous-section par exemple – défini par l'IMS GLC¹. Cette structure correspond aux cours créés avec Elaastic et s'adapte bien en format d'exportation. Une des motivations à fournir ce format d'exportation était que ce format est compris par Moodle, plateforme utilisée par Franck et John dans leur activité d'enseignement. Une fois le package généré, il peut être directement importé dans Moodle.

Mon travail sur cette fonctionnalité a été d'intégrer au système d'export déjà existant la possibilité d'exporter un cours créé avec Elaastic au format IMS Content Packaging.

2.1.2 WebDAV

WebDAV est un protocole d'échange et d'édition collaborative de fichier. Là encore, la motivation était l'intégration à d'autres LMS comme Moodle. En effet, Moodle peut être configuré pour récupérer et se connecter à des serveurs WebDAV pour récupérer ou déposer des fichiers.

L'objectif de cette fonctionnalité était de permettre à l'utilisateur de configurer un serveur WebDAV afin de pouvoir déposer des cours dans les différents formats d'exportation disponibles.

2.1.3 Artéfact

Un problème qui est apparu avec la complexification des exportations est le temps que met l'application à générer ces documents. Un système de cache a été imaginé pour ne pas avoir à réexporter des cours qui n'auraient pas été modifiés entre deux exportations. Ces cours générés une première fois dans un format donné correspondent à un artéfact (*artifact* en anglais).

Mon travail sur les artéfacts a été de définir la structure d'un artéfact pour la persistance des données et de mettre en place le système de cache afin de ne pas utiliser du temps processeur inutilement et fournir un service plus rapide quand cela est possible.

2.1.4 Diffusion

Un des objectifs d'Elaastic est de pouvoir diffuser des cours dans plusieurs formats afin que d'autres personnes – notamment les étudiants – puissent y accéder en dehors des cours. C'est pourquoi il a fallu définir ce qu'était une diffusion d'un point de vue technique et comment l'intégrer à l'application. Une première version simple d'une diffusion est de permettre d'accéder à un cours dans une version donnée dans les formats d'exportation disponibles.

Mon travail sur ce point a été de créer une page contenant une diffusion pour un cours particulier regroupant les différents formats disponibles dans lesquels le cours est disponible.

2.1.5 Question interactive

Franck a travaillé sur Tsaap-Notes, un outil de micro-blogging pour la prise de note collaborative durant les cours magistraux. Cet outil permet de créer des notes dans un format de questions interactives auxquelles les étudiants répondent en temps réel durant les cours.

Dans une optique de couplage de ce système de prise de note collaborative avec les cours créés depuis Elaastic, il faudrait que l'utilisateur puisse créer des unités de cours dans ce format de question interactive.

Mon travail sur les questions interactives a été de rendre possible la saisie par l'utilisateur d'une unité de cours spéciale qui sera une question interactive. Les questions seront rédigées au format Moodle GIFT puis analysées et converties pour l'intégration dans les formats d'exportations.

1. IMS Global Learning Consortium

2.2 Démarche méthodologique

Pour chaque activité réalisée, plusieurs marqueurs de suivi de projet étaient à faire suivre et à mettre à jour au fur et à mesure de l'avancement des tâches.

Pour la gestion de projet et du code source nous utilisions Jira et Git de manières très couplées. Jira nous permet de découper et d'organiser le travail à faire et les anomalies détectées. Ainsi nous avons des *stories*, des tâche et sous-tâches, ou des bugs. Il attribut à chaque élément un identifiant unique de la forme EL-XXX².

Là où le couplage avec Git intervient, c'est au niveau du nommage des branches. Nous organisons chaque branche de développement en fonction de l'élément Jira auquel elle faisait référence. Ainsi, chaque branche correspondait à une et une seule story. De plus, nous gardions dans cet identifiant dans les messages de commits pour permettre de descendre au niveau de la tâche ou de la sous-tâche quand des précisions sur celle ci était nécessaire.

Une fois le développement de la fonctionnalité terminé, les tests correspondants écrits et validés et le code nettoyé, la branche passait en « *to review* » sur notre tableau Kanban. Une nouvelle branche Git était alors créée avec l'historique des commits nettoyé. Cette branche reprenait le nom de la précédente et contenait en plus le marqueur « ready ».

Une fois le code revu par John, il me faisait des retours sur ce qu'il avait pu noté. J'apportais ensuite les modifications retenues et je mettais à jour la branche Git correspondante pour l'intégration à la branche principale de développement.

De manière plus globale mais toujours dans la méthodologie de travail, nous faisions des « daily meeting » avec John et Vincent afin de tenir compte du travail fait la journée passée et de ce sur quoi nous allions travailler pour la journée à venir.

2. EL étant l'abréviation du projet et XXX un numéro unique

Travail réalisé

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

3.1 IMS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus

enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

3.2 WebDAV

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed

3.3 Artifact

a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

3.3 Artifact

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellen-

tesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

3.4 Diffusion

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellen-tesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

Glossaire

Back end pour un logiciel informatique correspond à la partie qui fait office d'interface entre le logiciel et les applications et bibliothèques tierces qui sont invisible pour l'utilisateur – à l'opposé du *front end* .

ENT Esapce Numérique de Travail

Front end pour un logiciel informatique correspond à la partie qui fait office d'interface entre le corps du logiciel et l'utilisateur. Ça correspond le plus souvent à l'interface utilisateur (graphique ou non) – à l'opposé du *back end* .

IDE (Integrated Development Environment) Logiciel facilitant la création et la gestion de code source, le plus souvent au sein de projets correspondant à un logiciel cible particulier.

LMS Learning Management System

PaaS (Platform as a Service) Service cloud offrant une plateforme et plusieurs solutions logicielles accessible à distance. Il suit la logique des service fournit via le cloud comme les SaaS ou les IaaS.

Paquetage de Contenu IMS est un format de paquet de contenu créé par l'IMS Global Learning Consortium. C'est un format standardisé qui permet l'échange – import, export, etc. – de contenu entre différents systèmes reconnaissant ce format là. Nous l'utiliseront car c'est un des format à partir duquel Moodle sait importer un cours.

SaaS (Software as a Service) Logiciel disponible de manière distante via un service de cloud computing. Le entrées et sorties de l'application transitent à travers le réseau entre le client et le serveur hôte du logiciel. Tout le calcul est effectué à distance et est transparent pour le client.

WebDAV (Web Distributed Authoring and Versioning) est une extension du protocole HTTP qui facilite le partage et l'édition collaborative entre utilisateurs. Il permet de faire des opérations de création/édition/suppression de fichiers sur des dépôts partagés par plusieurs utilisateurs tout en gérant les différentes versions de ces documents au moyens de verrous. Il permet également une gestion des droits d'accès aux fichiers.

Table des figures

1.1	Quelques logos des outils utilisés	4
2.1	Logo d'Elaastic	5

Liste des tableaux