

UNIVERSITE DE FRIBOURG, SUISSE
CENTRE DE DIDACTIQUE UNIVERSITAIRE

Travail de Fin d'Etude

*Adaptation d'un cours d'informatique : refonte et passage de
l'enseignement à distance*

Travail de fin d'étude en vue de l'obtention du Diplôme en Enseignement Supérieur et
Technologie de l'Education

Travail sous la direction de la Prof. Bernadette Charlier Pasquier

Marine CAPALLERA
Quentin METEIER

HumanTech Institute, Haute École d'Ingénierie et d'Architecture de Fribourg (HEIA-FR) &
Département Informatique, Université de Fribourg
2021

Contents

1	Introduction	3
1.1	Le diplôme Did@cTIC	3
1.2	Environnement et contexte du cours	3
1.3	Contexte particulier : la crise sanitaire	4
2	Présentation du cours	5
2.1	Description générale	5
2.2	Scénario pédagogique initial	6
2.3	Analyse des changements à apporter	6
2.4	Axes de travail	7
2.4.1	Design et évaluation du cours	7
2.4.2	Hybridation et médiatisation du cours	7
3	Modifications apportées au cours	8
3.1	Médiatisation du contenu et présentation des outils	8
3.1.1	Création du contenu	8
3.1.2	Création d'un espace collaboratif	9
3.1.3	Évaluation des apprentissages et de l'enseignement	11
3.2	Design du cours	13
3.2.1	Cours théorique	13
3.2.2	Pratique (TD-TP et classe inversée)	16
3.3	Évaluation des apprentissages	18
3.3.1	Cours théorique	18
3.3.2	Pratique: TP et classe inversée	20
3.4	Synthèse des modifications apportées au cours	24
4	Évaluation	26
4.1	Évaluation des apprentissages	26
4.1.1	Théorie	26
4.1.2	Pratique	28
4.2	Évaluation de l'enseignement	29
4.2.1	Pointage initial	29
4.2.2	Pointages intermédiaires	30
4.2.3	Pointage final	32
4.3	Synthèse et discussion	37
4.3.1	Consigne et cohérence	37
4.3.2	Évaluation des apprentissages	38
4.3.3	Limites du travail	38
4.3.4	Améliorations à apporter au cours	39
4.3.5	Motivation des apprenant.e.s	40
4.3.6	Propositions pour l'hybridation	40
5	Conclusion	41
5.1	Globale	41
5.2	Personnelle	41
5.2.1	Marine	41
5.2.2	Quentin	42

6 Remerciements	43
Appendices	44
Appendix A Scénario pédagogique - 2019	45
Appendix B Scénario pédagogique - modifié	50
Appendix C Grille d'évaluation adaptée pour le TP1	55
Appendix D Notation des étudiants pour le TP1, en utilisant la grille d'évaluation adaptée dans le cadre de ce travail	62
Appendix E Résultats du TP1 : notes, feedback global à la classe et feedbacks spécifiques à chaque groupe	63
Appendix F Grille d'évaluation adaptée pour le TP2	64
Appendix G Notation des étudiants pour le TP2 (classe inversée) en utilisant la grille d'évaluation adaptée	71
Appendix H Résultats du TP2 : notes, feedback global à la classe et feedbacks spécifiques à chaque groupe	72
Appendix I Résultats de l'examen écrit intermédiaire	74
Appendix J Résultats de l'examen écrit final	76

1 Introduction

L'objectif de ce chapitre est de faire une courte introduction de ce travail de fin d'étude en présentant la formation Did@cTIC¹, l'environnement et le contexte du cours faisant l'objet de ce travail. Enfin, nous replaçons ce travail dans ce contexte particulier de la crise sanitaire.

1.1 Le diplôme Did@cTIC

Ce travail de fin d'étude est réalisé dans le cadre de la formation Did@cTIC proposée à l'Université de Fribourg, permettant d'obtenir un "Diploma of Advanced Studies" (DAS). 30 crédits ECTS (European Credit Transfer System) doivent être obtenus afin de valider le diplôme. Ce dispositif permet aux futur.e.s enseignant.e.s du supérieur de développer leur pratique (d'enseignement et/ou de recherche) grâce à des activités variées, individuelles ou en groupe, en présence ou à distance. L'usage des technologies de l'information et de la communication (TIC) est aussi pris en compte lors de la formation, sachant que celles-ci prennent une place de plus en plus importante dans le métier d'enseignant.e. Cette formation se décline en plusieurs modules :

- Trois modules de base comptant chacun pour 3 crédits ECTS (9 ECTS) : enseignement et apprentissage, évaluation des apprentissages, développement personnel et gestion du travail académique.
- Plusieurs modules à option à choisir en fonction de ses besoins et ses intérêts (8 ECTS).
- Un module de travail sur sa pratique, comprenant une activité d'autoscopie/intervision et des communautés de pratiques (séances de groupe avec d'autres membres de la formation) (2 ECTS).
- Un accompagnement individuel, comprenant la rédaction d'un dossier d'apprentissage et la présence à au moins une soutenance de travail de fin d'étude (2 ECTS).
- La rédaction et la validation d'un travail de fin d'étude (9 ECTS).

1.2 Environnement et contexte du cours

Nous sommes tous les deux doctorants à l'Université de Fribourg et engagés en tant que collaborateurs scientifiques au sein de l'institut HumanTech² à la Haute École d'ingénierie et d'architecture de Fribourg (HEIA-FR). Nous sommes généralement impliqués dans des cours de deuxième et troisième année de bachelor en informatique, en tant qu'assistant à l'enseignement. Nous intervenons principalement sur les activités de travaux dirigés (TD) et de travaux pratiques (TP), ou bien la correction d'examens.

Ce travail de fin d'étude (TFE) porte sur l'adaptation d'un cours d'informatique pour l'enseignement à distance. Le cours sur lequel nous avons choisi de nous concentrer se nomme **Systèmes d'information - I**. Ce cours est donné aux étudiants de deuxième année de bachelor en informatique à la HEIA-FR. Étant tous les deux impliqués sur ce cours pour le semestre de printemps 2021, le choix de prendre ce cours comme objet d'étude du travail de diplôme s'est fait naturellement. De plus, les technologies vues dans ce cours ayant récemment changées, il était intéressant d'analyser le cours et vérifier que les activités d'apprentissages et leur évaluation étaient toujours en adéquation avec les objectifs d'apprentissage.

¹<https://www.unifr.ch/didactic/fr/formation/diplome/>

²<https://humantech.institute/>

1.3 Contexte particulier : la crise sanitaire

En raison de la pandémie de COVID-19 qui s'est déclarée en début 2020, l'enseignement de manière générale a connu un bouleversement sans précédent. Depuis presque un an et demi, la totalité des enseignements doit être donnée à distance. En un court laps de temps, les enseignante.e.s du monde entier ont été contraint.e.s d'adapter toutes leurs activités d'apprentissage. A la HEIA-FR, une seule semaine a été accordée aux enseignants pour adapter l'enseignement après l'annonce des restrictions imposées en Suisse à la mi-mars 2020. Ainsi, cet important changement en peu de temps a possiblement eu un impact négatif sur la qualité et la clarté du contenu de cours mis à disposition des étudiant.e.s. Le planning et les modalités d'examens ont aussi dû être adaptés en conséquence de ce passage à distance. Ainsi, ce travail de fin d'étude permet aussi d'avoir un regard critique sur les changements effectués dans la précipitation l'année passée et ainsi corriger certaines choses pour s'assurer que le cours remplit bien son rôle de soutien à des étudiant.e.s.

2 Présentation du cours

Ce chapitre présente en détail le cours faisant l'objet de ce TFE. Nous faisons tout d'abord une présentation générale de ce cours puis présentons le scénario pédagogique initial sur lequel se base notre analyse des changements à apporter. Enfin, nous énonçons les deux questions de recherche de ce travail.

2.1 Description générale

Le travail présenté dans ce document porte sur le cours **Systèmes d'information - I (SI-I)**. Il s'agit d'un cours de deuxième année de bachelor de la filière **Informatique et Systèmes de communication** de la HEIA-FR. Ce cours fait partie du module **Systèmes d'information et Applications mobiles** qui octroie 14 crédits ECTS aux étudiant.e.s et a un poids de 2 dans la notation finale du module. La formation à la HEIA propose également un cursus bilingue français-allemand. Cependant, ce cours est donné seulement en français et se poursuit en troisième année dans le module **Spécialisation SI ou AM** sous l'appellation **Systèmes d'information - II**.

Les principaux objectifs du cours sont les suivants :

- Connaître et savoir utiliser les outils indispensables au développement en général et web en particulier (Git, Git CICD).
- Comprendre et savoir manipuler les différentes représentations et structures des données (HTML5, CSS3, JSON, DOM, XML, XML Schema, XSLT, DOM XML, Xpath, etc...).
- Comprendre, savoir choisir et implémenter différentes techniques d'accès aux données (REST, GraphQL, gRPC).
- Appréhender des frameworks web utilisés dans l'industrie (Node.js, Java EE, Spring MVC, .Net Core MVC).
- Savoir choisir et justifier le bon format de représentation selon le contexte d'application.

Pour atteindre des objectifs, le cours de **SI-I** est composé de différents types d'enseignement répartis sur 32 périodes du semestre de printemps :

- **Cours théoriques** : l'enseignant.e explique et transmet aux étudiant.e.s les notions théoriques mais également des bonnes pratiques liées au sujet du cours. Il y a 5 cours théoriques au cours du semestre.
- **Travaux dirigés (TD)** : Ils sont liés aux cours théoriques. L'enseignant.e et/ou les assistant.e.s effectuent la tâche en simultané avec les étudiant.e.s. Il s'agit principalement d'exercices applicatifs permettant d'apprendre et de se familiariser avec les différentes fonctionnalités d'une technologie et/ou de comprendre et d'appliquer les bonnes pratiques liées à une notion théorique. Il y a 5 TD au cours du semestre.
- **Travaux pratiques (TP)** : Il s'agit d'un exercice pratique que les étudiant.e.s doivent effectuer par groupe dans un temps limité. Ils permettent d'évaluer les connaissances générales et les compétences des étudiant.e.s sur des notions enseignées. Un certain nombre de périodes est prévu dans l'emploi du temps pour leur réalisation.

2.2 Scénario pédagogique initial

Afin de débiter notre analyse, nous avons mis en place le scénario pédagogique du cours de l'année 2019 à l'aide des notes de cours et du canevas du module A de Did@TIC [2]. L'ensemble du scénario sur lequel nous avons commencé notre analyse est décrit en Annexe A. L'objectif de cette étape est de lister et classifier les objectifs du cours selon la taxonomie de De Ketele [5], de décrire les activités mises en place pour répondre à ces objectifs et enfin analyser les différentes évaluations mise en place.

Les étudiant.e.s suivaient d'abord le cours théorique (2 périodes) puis le TD associé la semaine suivante. La classe étant composée de 38 étudiant.e.s, elle était séparée en deux groupes pour les TD. Ces séances avaient donc lieu deux fois par semaine (2 périodes par groupe). Les étudiant.e.s devaient réaliser 3 TPs au cours du semestre, en dehors des heures de cours prévues pour les cours théoriques et les TDs. Deux examens écrits permettaient d'évaluer l'apprentissage des étudiant.e.s, un premier au milieu du semestre et un second à la fin.

Le but de ce travail de fin d'étude est de modifier le scénario pédagogique (activités et outils) afin de pouvoir l'adapter à la situation actuelle, où de nombreux cours et activités ont lieu à distance. L'objectif de ce travail est donc de proposer une hybridation de ce cours pouvant également s'adapter au cas où les tous enseignements doivent à avoir lieu à distance en modifiant le scénario et créant de nouvelles ressources. Enfin, il est également nécessaire de mettre en place une évaluation de ce nouveau dispositif.

2.3 Analyse des changements à apporter

Grâce au scénario pédagogique présenté ci-dessus, nous pouvons réaliser une analyse des changements à apporter afin de répondre aux problématiques mises en avant. Certains changements avaient déjà été apportés lors de la refonte en 2020 comme le regroupement du contenu de certains cours, la suppression d'un TP et la mise en place d'une classe inversée. Cette dernière est mise en place dans la deuxième partie du cours à la place d'un cours magistral. La classe inversée consiste ici en un travail de recherche à la maison par groupe de 3 sur le fonctionnement d'un framework choisi parmi 2 possibles. Les étudiant.e.s doivent ensuite présenter à toute la classe une composante de ce framework à la classe. En résumé, les principaux changements à mettre en place lors de ce travail de fin d'études sont les suivants:

- Retravailler le design du cours et le dispositif d'apprentissage pour aligner les activités aux nouveaux objectifs d'apprentissage.
- Adapter les activités d'enseignement de l'année 2020 afin d'accompagner au mieux les étudiant.e.s dans cette nouvelle situation d'apprentissage inédite pour 2021 : impliquer les étudiant.e.s, maintenir leur motivation, prendre en compte les difficultés induites par certains environnements de travail (mauvaise connexion internet, concentration plus difficile à distance, etc...).
- Médiatiser le cours et adapter les activités pour l'enseignement hybride et/ou totalement à distance et permettre aux étudiant.e.s d'atteindre les objectifs d'apprentissage.
- Revoir l'évaluation des apprentissages: mise à jour des grilles d'évaluation et mise en place d'une évaluation formative afin de maintenir la motivation des étudiant.e.s et les accompagner dans leurs apprentissages.
- Modifier l'organisation de la classe inversée (après 2020) toujours dans le but de maintenir la motivation des étudiant.e.s ainsi que leur implication.

- Mettre en place une évaluation des enseignements plus régulière afin de conserver un contact suivi avec les étudiant.e.s et une certaine forme de présence à distance.

La conception détaillée et la mise en place pratique de ces changements sont décrits dans les parties suivantes de ce travail.

2.4 Axes de travail

Cette partie décrit les questions initiales du projet auxquelles nous allons répondre tout au long de ce travail.

2.4.1 Design et évaluation du cours

Un premier ensemble de questions de recherche de ce travail concerne le design et l'évaluation du cours. Comment revoir le scénario pédagogique du cours dans le but d'aligner les nouveaux objectifs d'apprentissages avec les activités d'enseignement et l'évaluation ? Comment accompagner au mieux les étudiant.e.s dans leurs tâches d'apprentissage ? De plus, comment adapter ce scénario pédagogique en prenant en compte la situation d'enseignement inédite ?

2.4.2 Hybridation et médiatisation du cours

Un second ensemble concerne plus particulièrement l'hybridation du cours et la médiatisation du contenu. Comment revoir les activités de son cours et son contenu en fonction des objectifs d'apprentissages à atteindre ? Quelles méthodes est-il possible de mettre en place pour pouvoir s'adapter rapidement ? Quels outils permettraient d'atteindre cet objectif ?

3 Modifications apportées au cours

Le but de cette partie est de décrire en détail les modifications que nous avons apportées afin de médiatiser le contenu du cours ainsi que les différentes technologies et les différents outils utilisés dans ce but. Elle décrit ensuite le nouveau design du cours proposé ainsi que la révision des évaluations.

3.1 Médiatisation du contenu et présentation des outils

Cette partie décrit la médiatisation du cours mise en place. D'après la professeure France Henri [6], la formation à distance implique des changements organisationnels et pédagogiques radicaux face à la situation actuelle. Cela nécessite l'adaptation et la modification de ces activités pédagogiques, ainsi que la médiatisation et la diffusion de son cours en s'appuyant sur des démarches d'ingénierie pédagogique. Toujours d'après F. Henri [6], il est important de travailler sur les axes des connaissances, l'axe pédagogique (décrit dans la partie 3.2) mais également sur les axes de médiatisation et de diffusion. L'axe de médiatisation regroupe les médias et les technologies utilisées pour médiatiser les différentes ressources fournies aux étudiant.e.s, mais également le moyen de réaliser les activités et de communiquer entre tous les acteurs. C'est sur cet axe de médiatisation et de diffusion qu'une partie de ce travail de fin d'étude se porte pour le cours de **Système d'information - I**.

3.1.1 Création du contenu

Afin de médiatiser ce cours, nous avons revu la médiatisation des ressources, notamment le contenu des cours et des activités pratiques. Initialement, la diffusion des notions théoriques avait lieu de manière synchrone en classe sous forme de présentation diffusée par le.la professeur.e. Or, ce genre de contenu peut parfois se suffire à lui même mais la fonction transmissive se perd. Le rôle de l'enseignant.e est de transmettre son savoir et les bonnes pratiques à l'aide de différents supports. Pour palier à certains problèmes pouvant impacter l'apprentissage tels que les problèmes de connexion internet, d'emploi du temps, ou la capacité à rester concentré longtemps, la solution choisie est la création de capsules vidéo. L'avantage de cette méthode est que le.la professeur.e peut expliquer son cours avec le même support que s'il.elle était présent.e dans la classe. La vidéo permet même d'apporter des fonctionnalités supplémentaires telles que la génération de sous-titre automatique, la possibilité de passer des parties ou encore de changer la vitesse de lecture. En partageant ces vidéos, les étudiant.e.s peuvent y accéder de manière asynchrone et adapter leur apprentissage à leur rythme en fonction de leurs connaissances et compétences déjà acquises. Cependant, le.la professeur.e ne peut plus interagir avec la classe et répondre directement aux questions spontanées que pourraient avoir les étudiant.e.s. Il devient donc plus difficile d'être présent en tant que support pour leur apprentissage. Ainsi ce genre de solution peut engendrer une baisse de l'implication et de motivation de la part des étudiant.e.s. Il est donc très important de rester présent dans les tâches d'apprentissage et de compléter ces vidéos avec d'autres types d'activité [8, 7].

Nous avons réalisé des vidéos pour les cours théoriques et pour les travaux dirigés. Les cours théoriques sont basés sur les diapositives de cours déjà existantes et dont le contenu est mis à jour régulièrement en fonction de l'évolution des objectifs d'apprentissage. Pour ne pas faire des vidéos trop longues à suivre, nous avons réalisé une vidéo par chapitre pour chaque cours. Les ressources et notions théoriques complémentaires ont aussi été partagées aux étudiant.e.s sous forme de vidéo.

Les TDs sont tournés sous forme de tutoriels afin d'accompagner les étudiant.e.s sur les différents exercices. Dans la vidéo, l'enseignant.e ou l'assistant.e réalise le travail "en live" et le but est que les étudiant.e.s fasse le travail demandé dans le TD en s'aidant de la vidéo. Cela permet aussi de montrer quelques conseils et bonnes pratiques supplémentaires. La vidéo peut également être vue comme une ressource supplémentaire et aussi servir de solution si les étudiant.e.s décident de réaliser l'exercice de manière totalement autonome.

Pour réaliser les capsules vidéo, nous avons utilisé la suite logicielle Camtasia³ créée et publiée par TechSmith. Cet outil permet de créer des tutoriels et des présentations vidéo directement via screencast, ou via un plug-in d'enregistrement pour Microsoft PowerPoint. Les enregistrements audio ou autres enregistrements multimédia peuvent être enregistrés en même temps, ou ajoutés séparément à partir d'une autre source.

Les vidéos sont mises à disposition des étudiant.e.s via des playlists Youtube. Cela permet de regrouper les vidéos d'un même thème et mettre en place un chapitrage des différentes ressources. Cela facilite ainsi l'implication des étudiant.e.s car ils.elles peuvent adapter leur apprentissage en fonction de leur capacité et vitesse d'apprentissage et de leurs connaissances préalables sur le contenu. Chaque playlist a le même modèle de label pour maintenir une homogénéité des ressources mises à disposition. Une playlist de cours a pour label **[SI-I] Cours XX - nom du cours**, tandis que les playlists de TDs ont pour label **[TD SI-I] TDXX - nom du TD**. Le lien des vidéos ainsi que toutes les ressources utilisées sont également mis à disposition sur une plateforme Moodle. Quelques exemples de capsules vidéo créées pour ce cours sont accessibles ci-dessous:

- [SI-I] Cours 01 - Git et CICD : <https://youtube.com/playlist?list=PL1WFApYKGNdfb bppaaqUiqqkEjSBsYQ1z>
- [SI-I] Cours 03 - Technologies XML : <https://youtube.com/playlist?list=PL1WFApYKGNdDdAHAQz0wMc2Eeo0LXxk7Mi>
- [TD SI-I] TD04 - XML Schéma (XSD) : <https://youtu.be/eVszntIZaus>

3.1.2 Création d'un espace collaboratif

Afin de faciliter la communication et l'échange entre les différents acteurs du cours, nous avons utilisé et mis en place des espaces collaboratifs.

Cyberlearn

La HEIA-FR utilise la plateforme Moodle Cyberlearn⁴ développée par le Centre e-learning HES-SO pour les activités d'enseignement. Nous utilisons cette plateforme pour transmettre les ressources d'apprentissage (Cours théoriques, consignes des travaux dirigés, des travaux pratiques, codes sources...), peu importe la modalité du cours (en présence ou à distance). Cette plateforme est aussi utilisée pour partager l'emploi du temps du semestre mais également pour communiquer tous changements grâce à la messagerie intégrée. L'utilisation de cette ressource n'a pas fait l'objet de changement au cours de ce travail.

Teams

Nous avons également mis en place un groupe de travail sur Teams⁵ avec plusieurs canaux.

³<https://www.techsmith.fr/camtasia.html>

⁴<https://cyberlearn.hes-so.ch/?redirect=0>

⁵<https://www.microsoft.com/fr-ch/microsoft-teams/group-chat-software>

En effet, l'utilisation de cet outil était recommandée par la HES-SO lors du passage des cours à distance, car l'école possède une licence pour ce logiciel. Elle proposait aussi à tous.les les collaborateurs.trices des formations à l'utilisation de cet outil sous forme de webinar. Dans le cadre du cours **SI-I** nous avons créé un canal public "Général" pour tous.les les participant.e.s, un canal privé par groupe "groupe XX" pour les TP et enfin un canal privé "Staff" pour l'enseignant.e et les assistant.e.s (voir Figure 1).

Pour les activités asynchrones (cours théoriques, TD et TP), le groupe général (e.g toute la classe) était notifié la veille pour annoncer la mise à disposition du contenu du cours et de toutes les ressources. Voici un exemple de message envoyé à la classe:

"Bonsoir [SI-I] Systèmes d'information 1, le deuxième cours est désormais disponible en ligne. Nous restons à votre disposition demain matin lors des heures de cours pour répondre à vos questions. Bon cours !"

Le personnel enseignant est ensuite disponible pendant les heures de cours pour répondre à tout type de question. Le plus souvent, les étudiant.e.s posaient des questions par écrit mais il était tout à fait possible d'ouvrir une réunion pour discuter directement. C'est aussi ce canal qui est utilisé pour signaler tout changement d'emploi du temps ou bien des précisions d'horaire. Ces informations étaient aussi mises à jour sur Cyberlearn. Les canaux de groupes étaient mis à disposition pour les groupes de travaux pratiques. Les étudiant.e.s pouvaient échanger entre eux grâce à ces canaux. Ils.elles pouvaient aussi mentionner les assistant.e.s ou le professeur s'ils.elles avaient des questions concernant leurs projets.

Pour les activités synchrones (séances de pointage, présentations), un rappel était aussi envoyé 10 minutes avant le début de la séance en utilisant aussi le "\@" dans le canal général.

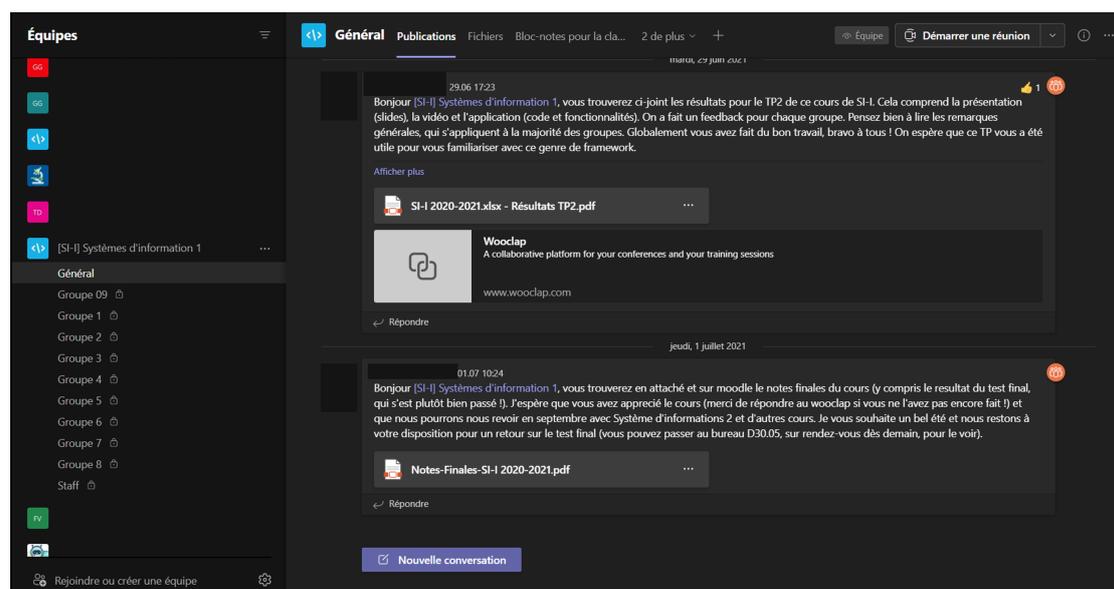
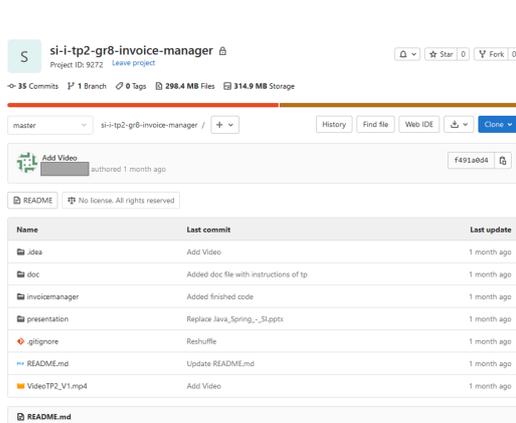


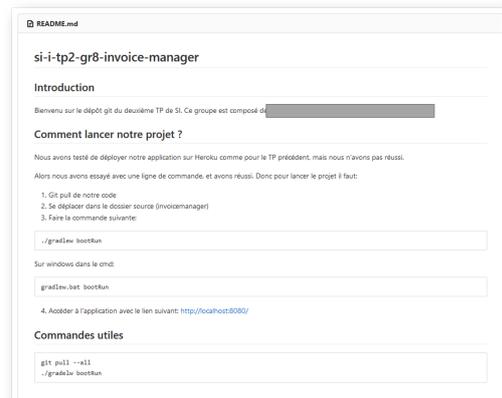
Figure 1: Espace collaboratif TEAMS mis en place pour SI-I

Gitlab Enfin, comme l'utilisation de Git fait partie des compétences d'apprentissage à maîtriser, nous avons décidé de mettre en place l'utilisation de Gitlab⁶ pour les travaux pratiques. Il s'agit d'un logiciel libre de forge développé par Gitlab Inc et basé sur le fonction-

⁶<https://gitlab.forge.hefr.ch/>



(a) Hiérarchie projet



(b) Fichier README.md

Figure 2: Espace collaboratif Gitlab - exemple de projet

nement de Git. Git est un système de contrôle de version distribué. Il permet d'héberger du code sur un dépôt en ligne et de contrôler la version du code, facilitant la collaboration pour le développement de code informatique. Plusieurs fonctionnalités sont disponibles telles que le suivi des versions, un système de suivi des bugs, l'intégration ou la livraison continue. Avec Gitlab, les étudiant.e.s pouvaient collaborer entre eux lors du développement de leur application, mettre à jour régulièrement leurs avancées mais également partager la documentation et les rendus demandés sans passer par la plateforme Moodle. En utilisant Gitlab, les étudiant.e.s pouvaient aussi aller plus loin dans l'apprentissage de cette technologie pendant la réalisation du TP, en appliquant les notions vues en cours et en TD.

Cet outil permet donc de collaborer à la fois sur le code et les instructions de l'application (fichier README.md, voir Figure 2b) mais également de partager de la documentation (rapport, vidéo) grâce à une hiérarchie demandée aux étudiants (voir Figure 2a).

3.1.3 Évaluation des apprentissages et de l'enseignement

Enfin, au cours de ce travail, nous avons décidé de mettre en place une évaluation formative, mais également une évaluation des enseignements plus régulière. Pour cela, nous avons utilisé l'application web Wooclap⁷ qui permet de réaliser des questionnaires interactifs.

Evaluation des apprentissage: évaluation formative

Pour mettre en place l'évaluation formative nous avons créé des questionnaires à l'aide de la fonctionnalité "Au rythme du participant". Ces questionnaires devaient être fait à la fin de chaque cours. L'objectif de ces différentes évaluations est d'accompagner l'étudiant.e dans son apprentissage et développement de connaissances. Les étudiant.e.s peuvent revoir ces tests afin de s'auto-évaluer sur les connaissances qu'ils.elles ont acquises. Les étudiant.e.s peuvent alors voir leur niveau de connaissances et le.la professeur.e peut également revenir en détails sur certaines notions si elles ne semblent pas maîtrisées (pendant les séances de pointage). L'application permet également de réaliser plusieurs types de question pouvant évaluer principalement les savoir-redire et les savoir-faire convergents comme des questions à choix multiples, des vrai-faux, relier les éléments, des textes à trous, etc...

⁷<https://www.wooclap.com/>

Enfin, concernant l'évaluation des apprentissages, et plus particulièrement l'évaluation des TP, nous utilisons l'outil Google Sheet⁸. Cet outil nous permet de pouvoir partager la grille d'évaluation et le système de notation afin que les évaluateurs puissent travailler de manière synchrone ou asynchrone sans avoir de problème de version entre les fichiers. Deux exemples de grilles est montrée en Annexes D et G.

Évaluation des enseignements : Séances de pointage

Pour maintenir un engagement et une implication continue des étudiant.e.s, nous avons mis en place trois séances de pointage au cours du semestre. Un premier pointage au tout début du cours a également eu lieu. Pour cela, nous avons aussi utilisé l'application Wooclap, en intégrant des slides et des questions auxquelles les étudiant.e.s devaient répondre directement de manière anonyme.

- **Pointage initial**, lancement du cours (ÉVALUATION DES ENSEIGNEMENTS): le but de ce questionnaire est de connaître les attentes des étudiant.e.s concernant ce cours ainsi que d'évaluer leurs connaissances préalables (par exemple avec une question ouverte sur leur formation et des questions sur les technologies qu'ils.elles ont déjà vu ou non), "*Comment jugez-vous globalement l'expérience de l'apprentissage à distance ?*", "*Quels avantages voyez-vous dans l'enseignement à distance asynchrone ?*", "*Quels désavantages voyez-vous dans l'enseignement à distance asynchrone ?*", "*Notre proposition d'enseignement hybride vous convient ?*".
- **Premier pointage de mi-semestre**, avant le premier examen (FORMATIF + ÉVALUATION DES ENSEIGNEMENTS) : le but de cette séance est de revenir sur certaines notions importantes du cours ou alors de revenir sur des notions qui ne semblent pas maîtrisées (cf tests formatifs), de reposer quelques questions pour vérifier les connaissances avant l'examen. Enfin, les dernières questions concernent l'évaluation des enseignements : "*Le déroulement actuel d'enseignement hybride proposé vous convient-il ?*", "*Quels avantages voyez-vous dans l'enseignement à distance proposé jusqu'à maintenant ?*", "*Quels désavantages voyez-vous dans l'enseignement à distance proposé jusqu'à maintenant ?*" et enfin "*Avez-vous des suggestions d'amélioration ?*".
- **Second pointage de mi-semestre**, lancement de la classe inversée, avant le second test (FORMATIF + ÉVALUATION DES ENSEIGNEMENTS) : cette séance avait le même but que la précédente en revenant sur les notions importantes à connaître avant l'examen. D'un point de vue des enseignements, le but est d'évaluer les attentes des étudiant.e.s vis à vis de la classe inversée et si la première partie de cette activité se déroule bien : "*Le déroulement actuel de classe inversée proposé vous convient-il ?*", "*Quels sont les avantages/inconvénients de la classe inversée proposée ?*" et enfin "*Avez-vous des suggestions d'amélioration ?*".
- **Pointage final**, évaluation finale après le test (ÉVALUATION DES ENSEIGNEMENTS) : Ce dernier questionnaire est composée de 15 questions revenant sur toutes les activités du cours: capsules vidéo, wooclap, TD, TP et classe inversée ainsi que des questions plus générales sur le cours. Son but est d'obtenir un feedback de la part des étudiants et pouvoir évaluer l'enseignement proposé au cours du semestre. Quelques exemples de questions : "*Capsules vidéo: le contenu était-il adéquat (temps, exemples, notions enseignées) ?*", "*Capsule vidéo: La présentation était-elle convenable ? (ton de la voix, clarté des*

⁸https://www.google.com/intl/fr_ch/sheets/about/

propos...)", "Les "channels" individuels par groupe sur Teams vous ont-ils été utiles ?", "Avez-vous réalisé des apprentissages significatifs pendant ce cours (1ère partie, sans classe inversée) ?", "Avez-vous des suggestions d'amélioration ?"

3.2 Design du cours

3.2.1 Cours théorique

Le design du cours et l'organisation des activités ont dû être totalement modifiés sur ces deux dernières années. Cela s'explique par deux raisons majeures. La première est l'évolution très rapide des technologies précédemment enseignées et utilisées. Toutes ne sont pas devenues obsolètes (XML par exemple) mais elles sont de moins en moins utilisées. Cela est lié à l'apparition de nouveaux standards pour répondre aux nouveaux besoins des utilisateurs.trices sur Internet. En effet, on s'aperçoit que les utilisateurs.trices ont une nouvelle façon de consommer du contenu sur Internet, avec un nombre de données de plus en plus important, et l'utilisation de différents types d'appareils (smartphones, PC, tablettes,...). Pour répondre à ce besoin et ainsi enseigner aux étudiant.e.s les technologies étant régulièrement utilisées dans l'industrie, les activités d'enseignement ont dû être adaptées. Ainsi, entre les semestres de printemps 2019 et 2020, une refonte du cours a été engagée.

La Figure 3 montre le changement d'organisation des activités d'enseignements entre les semestres de printemps des années 2019 et 2020. Si on regarde entre les plans de cours des deux années, on voit que certaines activités ont changé. En 2019, un cours et un TD étaient dédiés chaque semaine à une technologie basée sur la notion d' "eXtensible Markup Language" (XML), telles que XML Schéma (S3/S4 sur la Figure 3), XSLT (S5/S8/S9 sur la Figure 3), ou encore XPath (S5/S6 sur la Figure 3). De nombreux systèmes utilisaient ce langage pour formater des données et il était courant d'utiliser ce genre de technologie, mais c'est moins le cas de nos jours. En 2020, tous ces cours basés sur XML ont été "fusionnés" et adaptés en un seul cours et un seul TD (cf. S7 sur la Figure 3). Les cours et TDs portant sur les technologies HTML, JSON et Node.js ont été gardés mais seulement donnés plus tôt dans le semestre. Ainsi, cela a permis de libérer un tiers du temps à disposition pour faire découvrir aux étudiants de nouvelles technologies, à savoir des frameworks web. Puisque la prise en main de ces frameworks n'est pas si facile, nous avons choisi le concept de classe inversée pour l'apprentissage de ce framework. En effet, d'après les résultats de la méta-analyse de Strelan et al. [11] le domaine de l'informatique, la taille de classe et les activités pouvant être proposées justifie la possibilité de mettre en place une classe inversée. Il est cependant important de garder en tête des concepts clés nécessaires pour "activer" l'étudiant.e, tels que l'impliquer dans son apprentissage, le guider vers un apprentissage profond, gérer et stimuler des interactions avec ses pairs ou contextualiser ses activités d'apprentissage [4]. C'est pour cela qu'il est important de bien définir le but de cette classe inversée, pour que les étudiant.e.s comprennent son importance et son utilité et ainsi donnent du sens à cette activité. En parallèle, une activité d'apprentissage authentique est proposée (développement concret d'un site de gestion de factures) similaires à ce qui pourrait leur être demandé dans le contexte de l'entreprise. Cela permet de contextualiser leur apprentissage et générer des interactions lors du travail de groupe.

Ainsi, la classe inversée se décline en deux parties : une partie théorique et une partie pratique. La partie pratique de la classe inversée est détaillée dans la prochaine sous-section (cf Section 3.2.2). Pour la partie théorique, chaque groupe composé de trois étudiant.e.s doit présenter le framework de manière théorique, en s'appuyant sur les ressources mises à disposition par les enseignants. Le format du rendu est une vidéo à rendre en même temps que la partie pratique. Ce choix de format de rendu s'est fait en raison du passage en distanciel des cours et de l'emploi du temps chargé pour les étudiant.e.s et les enseignant.e.s en fin de semestre. Cela nous a permis

Semaine	Plan de cours : 2019	Plan de cours initial : 2020
S1	Introduction au cours (objectifs, contenu et organisation) + Introduction à XML + Git	Introduction au cours (objectifs, contenu et organisation) + Git TD Git
S2	TD Git TD Git	
S3	XML Schema	Node.js, Utilisation Git, Exemples Backend/FrontEnd TD Node.js
S4	TD XML Schema + lancement TP1 TD XML Schema + lancement TP1	
S5	XSLT + XPath	Représentation données (HTML5/DOM, CSS3, JSON, PWA) TD HTML5
S6	TD XPath TD XPath	
S7	Test 1 écrit	Représentation des données (XML, XML Schema, XSLT, Xpath) TD XML/XML Schéma, XSLT, Xpath
S8	XSLT Avancé	vendredi saint
S9	TD XSLT + Rendu examen + lancement TP2 TD XSLT + Rendu examen + lancement TP2	vacances de Pâques vacances de Pâques
S10	vacances de Pâques vacances de Pâques	Test 1 écrit
S11	DOM + SAX	Cours REST et rendu examen TD REST
S12	TD DOM+SAX TD DOM+SAX	
S13	HTML5 - JSON	Cours GraphQL, gRPC TD GraphQL
S14	TD HTML5 - JSON TD HTML5 - JSON	Lancement TP2 - Classe inversée, (Java EE, Spring MVC, .NET Core, .Net Windows) Ascension
S15	Node.JS	Classe inversée, (Java EE, Spring MVC, .NET Core, .Net Windows)
S16	TD Node.js + lancement TP3 TD Node.js + lancement TP3	Classe inversée, (Java EE, Spring MVC, .NET Core, .Net Windows)
S17	Pentecôte Test 2 écrit	Test 2 écrit
S18	Travail individuel + rendu TP	Présentations classe inversées

Légende
Cours
TD
TP
Classe inversée
Congé
Examen

Figure 3: Organisation des activités d'enseignement pour les semestres de printemps 2019 et 2020 (prévu initialement avant la pandémie de COVID-19).

ainsi de visionner les vidéos dès que nous avons du temps à disposition, et revoir certains passages de la vidéo pour s'assurer que la notation était correcte et juste entre les groupes.

La deuxième raison de la réorganisation des activités s'explique par la tenue à distance des cours à cause de la pandémie de COVID-19. La Figure 4 montre le changement d'organisation des activités d'enseignements entre les semestres de printemps 2020 et 2021, mais aussi le changement de plan au cours de l'année 2020, suite à l'annonce des restrictions. Tous les cours ont été suspendus lors de la semaine 4 (S4 sur la Figure 4) pour préparer le passage à distance des cours.

Semaine	Plan de cours initial : 2020	Plan de cours modifié : 2020	Plan de cours : 2021	TP 2021
S1	Introduction au cours (objectifs, contenu et organisation) + Git	Introduction au cours (objectifs, contenu et organisation) + Git	Intro Cours (Live) + Capsules Vidéos Obligatoire (Git, CI/CD, Résumé Condensé HTML5/CSS3) + Capsule Optionnelles (HTML5/CSS3)	
	TD Git	TD Git	TD Obligatoires (Git, CI/CD), TDs optionnels (HTML5, CSS3)	
S2				
S3	Node.js, Utilisation Git, Exemples Backend/FrontEnd	Node.js, Utilisation Git, Exemples Backend/FrontEnd	Capsules Vidéos Obligatoires (Node.js, JSON) Capsule Optionnelle (PWA)	
	TD Node.js	TD Node.js	TD Obligatoire (Node.js + JSON)	
S4		CORONAVIRUS : ANNONCE COURS A DISTANCE		
S5	Représentation données (HTML5/DOM, CSS3, JSON, PWA)	PAS DE COURS	Capsules Vidéos Obligatoires (XML)	TP1: Site qui affiche des factures et qui permet le téléchargement en JSON et XML - par trinome
	TD HTML5	PAS DE COURS	TD Obligatoires (XML, XML schema) (existants)	
S6		Représentation données (HTML5/DOM, CSS3, JSON, PWA)		
		TD HTML5		
S7	Représentation des données (XML, XML Schema, XSTL, Xpath)		vacances de Pâques	
	TD XML/XML Schéma, XSLT, Xpath		vacances de Pâques	
S8		Représentation des données (XML, XML Schema, XSTL, Xpath)	Pointage Live	
	vendredi saint	vendredi saint	Temps pour TDs et TP	
S9	vacances de Pâques	vacances de Pâques	Test 1 écrit	
	vacances de Pâques	vacances de Pâques		
S10	Test 1 écrit	TD XML/XML Schéma, XSLT, Xpath		
S11	Cours REST et rendu examen		Capsules Vidéos Obligatoires (REST + GraphQL + gRPC)	
	TD REST		TD REST/GraphQL Obligatoire	
S12		Cours REST/GraphQL/gRPC	Ascension	
			Ascension	
S13	Cours GraphQL, gRPC	TD REST/GraphQL	Lancement TP2 - Classe inversée Web Frameworks (Live)	
	TD GraphQL			
S14	Lancement TP2 - Classe inversée, (Java EE, Spring MVC, .NET Core, .Net Windows)	Lancement TP2 - Classe inversée, (Java EE, Spring MVC, .NET Core, .Net Windows)		TP2 - Classe inversée Web Frameworks par trinomes
	Ascension	Ascension		
S15		Classe inversée, (Java EE, Spring MVC, .NET Core, .Net Windows)	Temps pour Classe inversée Web Frameworks	
	Classe inversée, (Java EE, Spring MVC, .NET Core, .Net Windows)		Pointage Classe inversée : Présentations des frameworks par les étudiante-e-s	
S16		Classe inversée, (Java EE, Spring MVC, .NET Core, .Net Windows)		
	Classe inversée, (Java EE, Spring MVC, .NET Core, .Net Windows)			
S17	Test 2 écrit	Rendu vidéo classe inversée (TP2)	Test 2 écrit	
S18	Présentations classe inversées	Test 2 écrit	Rendu vidéo classe inversée (TP2)	

Légende
Cours
TD
TP
Classe inversée
Congé
Examen

Figure 4: Organisation des activités d'enseignement pour les semestres de printemps 2020 et 2021. L'année 2020 compte 2 plans de cours, un prévu initialement avant la pandémie de COVID-19, et un plan modifié après la semaine S4.

Ainsi, cela nous a obligé à "fusionner" les cours portant sur REST et GraphQL/gRPC (S11/S13 fusionné en S12 sur la Figure 4). Cet événement nous a aussi contraint de ne faire qu'un seul examen écrit à la fin du semestre. En effet avec le passage à distance, il était difficile de mettre en place toutes les modalités nécessaires au bon déroulement d'un examen à distance en si peu de temps.

Entre 2020 et 2021, le but était de prendre en compte les feedbacks des étudiant.e.s par rapport à l'enseignement à distance réalisé en 2020. Par exemple, un étudiant disait après le cours : "Concernant les vidéos des TDs, elles étaient bien, mais peut-être trop longues ou mises en ligne trop tard ?". Après l'année 2020, beaucoup d'étudiant.e.s ont aussi mentionné les problèmes de concentration et de motivation lié au confinement : "manque de motivation", "La motivation était parfois difficile à trouver", "La concentration, la motivation ...". 13 étudiant.e.s

sur les 31 qui ont répondu au questionnaire ont mentionné ce problème. Ainsi, plusieurs choses ont été modifiées pour l'année 2021. Les capsules vidéos ont été découpées en courtes vidéos, afin de maintenir la concentration et l'engagement des étudiants avec des pauses entre chaque partie du cours. Puisque les cours se passaient à distance il n'y avait pas de lien direct avec les étudiant.e.s. Ainsi, nous étions toujours à disposition durant les heures de cours pour répondre aux questions sur le channel Teams du cours.

3.2.2 Pratique (TD-TP et classe inversée)

La refonte du cours a aussi eu un impact sur l'organisation de la partie pratique (TD et TP). La fusion de certains cours théoriques entre 2019 et 2020 s'est aussi répercutée sur les TDs qui ont été fusionnés en un seul TD. En 2019, trois TP devaient être réalisés par les étudiant.e.s en parallèle des cours chaque semaine. Les TP portaient sur les technologies XML et la refonte du cours a donc entraîné la réduction du nombre de TP à deux. Le premier TP actuel contient toujours une partie portant sur les technologies XML, et le second TP est uniquement porté sur le sujet de la classe inversée, introduite en 2020. Le fait de réduire à deux TP est bénéfique pour les étudiant.e.s car cela leur laisse plus de temps pour s'organiser et produire le travail demandé. Le but de ces deux TP est d'évaluer la compétence des étudiant.e.s à réaliser les différents objectifs d'apprentissages. Pour mettre cela en place et évaluer au mieux ces compétences, nous nous sommes appuyés sur les pistes proposées dans les notes de cours du module B [3] (section IV, page 34-35) pour évaluer les compétences. En effet, il est préférable de placer les étudiant.e.s dans une situation authentique et répéter cette situation (et donc répéter la communication de feedback(s)). C'est donc ce qui a été fait dans la partie pratique de ce cours en faisant en sorte que les deux TP portent sur la même situation réaliste. Le but dans ces deux TP est de réaliser une application permettant de gérer une liste de factures et afficher les détails de chaque facture sur une page web. Les Figures 5 et 6 montrent un exemple des deux pages que les étudiant.e.s ont dû implémenter dans le cadre de leur travail. La Figure 5 représente la page d'accueil de l'application avec la liste des factures et la Figure 6 montre le détail d'une des factures. Ainsi, une partie des feedbacks obtenus par les étudiant.e.s après le premier TP leur permet de corriger certains éléments dans le second TP. Cette situation d'apprentissage peut être considérée comme authentique car elle remplit les caractéristiques mentionnées par Wiggins dans le livre de Prigent et ses collègues [10] : c'est une situation réaliste (mise en place d'un gestionnaire de factures), les étudiant.e.s peuvent innover en allant plus loin que la consigne, les étudiant.e.s doivent produire une réalisation, elle simule le contexte d'une situation de travail similaire à ce qu'ils/elles pourront faire en entreprise, les tâches sont plus ou moins complexes, et les étudiant.e.s doivent mentionner les potentielles améliorations dans le rapport.

Comme mentionné précédemment, le principe de classe inversée a été ajouté dans la deuxième partie du cours lors de la refonte (cf cases vertes sur la Figure 3). Pour la partie pratique de cette classe inversée (qui correspond au TP 2), les étudiant.e.s ont dû utiliser et s'approprier un des deux frameworks web proposés par les enseignants comme outil de travail (.NET Core ou Spring MVC), afin de réaliser une application concrète et fonctionnelle. Les étudiant.e.s étaient répartis par groupe de trois, dans le but de développer leurs compétences de travail en équipe. Sur la base de l'application implémentée, les étudiant.e.s ont dû expliquer la façon dont ils/elles ont utilisé le framework selon différentes composantes (Model-View-Controller-Routing), les choix d'implémentation réalisés, et les fonctionnalités implémentées (ajout/suppression de facture, tri, etc...). Ces points sont évalués un par un grâce à une grille d'évaluation présentée dans la suite du travail (section 3.3.2).

Parlons maintenant de l'impact qu'a eu la pandémie de COVID-19 sur l'organisation des activités pratiques d'enseignement. Lors de l'année 2020, certains étudiant.e.s étaient déçus de

 SI-TP01 Invoices manager

Invoices

ID	Buyer	Seller	Amount	Date	Details	Download
1	Maël	Digitec	976	25.03.2021	See details	
2	Nathan	Galaxus	886	23.03.2021	See details	
3	Gregory	Le Shop	27	25.03.2021	See details	

Figure 5: Exemple d'une application implémentée par les étudiant.e.s dans le cadre du TP1. Cette figure montre la page d'accueil d'une interface permettant de gérer des factures.

Invoice 1

Details

Date of order : 25.03.2021

Buyer

 Maël
 @hotmail.com
 Chemin d
Suisse

Seller

 Digitec
 Route de Lausanne 12
1000 Lausanne
Suisse

Name	Designation	Description	Quantity	Price
Clavier Roccat	Roccat vx12	Clavier Roccat réalisé principalement pour les jeux vidéos	1	129
Ecran Samsung	Samsung CF791	Ecran Samsung 35 pouces parfait pour le multimédia et l'édition vidéo	2	399
Tapis de souris Logitech	Logitech C37	Tapis de souris Logitech de grande taille permettant de vous mettre à l'aise sur votre bureau	1	49
				976

Download this order :
 JSON or  XML

[← Back](#)

Figure 6: Exemple de la 2ème page de l'application à implémenter par les étudiant.e.s dans le cadre du TP1. Cette figure affiche les informations contenues dans une facture, créé au format XML et JSON.

devoir attendre un jour après le cours théorique pour accéder aux ressources permettant de faire le TD. Ainsi pour cette année 2021, nous avons pris la décision de mettre en ligne les ressources permettant de faire le TD en même temps que la vidéo et la présentation du cours correspondant sur Moodle. Cela a permis aux étudiant.e.s d'être en totale autonomie et d'adapter leur temps de travail en fonction de leur niveau. En effet, certains étudiant.e.s issu.e.s de l'école des métiers

avaient déjà vu et appris certaines technologies vues dans le cadre de cours. La majorité d'entre eux passaient donc peu de temps à visionner la théorie (qu'ils.elles connaissaient déjà) et préféraient se concentrer sur la partie pratique de la matière. Pour ces étudiant.e.s, nous leur suggérions à chaque fois d'aller le plus loin possible dans le TD, en faisant les parties optionnelles généralement proposées. Cette façon de faire permettait une prise en compte de l'apprenant.e et d'avoir un cours adapté à tous les étudiant.e.s, peu importe leur niveau. Nous avons remarqué sur ces dernières années de grandes différences de connaissances et de niveau entre les étudiant.e.s. Ainsi, ce scénario pédagogique permet de fournir des activités d'enseignement adaptées à tous.

Suite à la première année d'essai de la mise en place de la classe inversée en 2020, quelques ajustements ont été réalisés pour optimiser l'efficacité de ce format sur l'apprentissage des étudiant.e.s. Cela a été motivé par les retours des étudiants, l'observation de leur travail, et les changements de planning entre 2020 et 2021. D'abord, des channels Teams séparés par groupe ont été créés pour l'année 2021. Cela leur permettait de poser des questions spécifiquement sur leur travail afin de répondre à d'éventuelles questions qu'ils.elles auraient pu avoir pendant la préparation de la présentation ou la réalisation de la vidéo. Cependant, nous avons remarqué que peu d'étudiant.e.s posaient des questions dans ces channels Teams séparés, bien que certains objectifs ou modalités n'étaient peut-être pas clairs. De plus, la classe inversée peut avoir un effet positif sur les connaissances et les compétences des étudiant.e.s mais pas nécessairement sur l'engagement des étudiant.e.s [9]. Pour permettre de faire un point avec les étudiant.e.s sur leur travail et stimuler leur engagement, nous avons choisi en 2021 d'ajouter la présentation théorique du framework sous forme de présentation synchrone via Teams (cf. Figure 4, S15 sur plan de cours 2021). Cela nous a permis de reprendre un contact visuel avec eux, ce qui manquait cruellement à cause du cours en distanciel. Aussi, cela a permis d'ajouter un jalon intermédiaire dans le rendu du TP2, leur permettant de maîtriser la partie théorique du framework avant de finir l'implémentation de leur application en utilisant concrètement le framework. Les étudiant.e.s devaient préparer l'intégralité de la présentation du framework : présentation générale, présentation des composantes Model-View-Controller-Router, persistance des données et comparaison avec les technologies utilisées dans le TP1. Chaque groupe devait présenter oralement seulement un des ces points à l'oral. Les enseignant.e.s avaient mis en commun les slides correspondant pour chaque groupe, afin de ne pas perdre du temps dans les changements de partage d'écran. Pour chaque groupe, cette présentation était ensuite évaluée et prise en compte dans la note finale du TP2 (cf. évaluation classe inversée, section 4.1.2). Cette façon de faire nous a aussi permis d'inclure cette matière à l'examen final (S17 sur la Figure 4) et d'évaluer l'assimilation théorique des frameworks par chaque étudiant.e. Une présentation corrigée par les enseignant.e.s a été mise à disposition sur Moodle comme support de référence pour l'examen écrit.

3.3 Évaluation des apprentissages

3.3.1 Cours théorique

L'évaluation des étudiants sur la théorie du cours est faite de deux façons : de manière formative grâce à Wooclap et de manière certificative grâce à deux examens écrits. Les modalités d'évaluation sont décrites ci-dessous.

Questionnaires formatifs

Chaque questionnaire réalisé avec Wooclap est divisé en différentes parties pour couvrir le maximum de notions à connaître à la fin du cours (voir Figure 7). Dans cet exemple, le savoir-redire est évalué avec une question vrai-faux "*L'affirmation suivante sur REST est-elle vraie ou fautive ?*", une question ouverte "*Citez au moins de principes de design de REST*" ou encore des questions relier les éléments "*HTTP fournit 4 méthodes de base pour les opérations CRUD. Reliez les*

équivalences des méthodes REST appliquées aux ressources" ou "Reliez les formats de données aux technologies correspondantes". Ce type de questions permet aussi d'aller un peu plus loin et d'évaluer des savoir-faire convergeants en poussant un peu plus la réflexion des étudiant.e.s. Par exemple avec les questions relier les éléments suivantes : "A quelle technologie correspond chaque affirmation" ou encore "Choisissez la technologie appropriée aux besoin suivants".

Figure 7: Exemple questionnaire Wooclap

Examens écrits

La maîtrise de la théorie par les étudiant.e.s est aussi évaluée de manière certificative via les deux examens écrits. Un premier examen se déroule au milieu du semestre et un autre à la fin (Figure 4, respectivement S9 et S17 sur le plan de cours 2021). Les examens permettent d'évaluer les acquis pédagogiques des étudiant.e.s.

Pour revoir les examens écrits, nous avons repris les anciens examens et nous avons adapté aux nouveaux objectifs d'apprentissage après la refonte. Les principaux objectifs sont classés suivant la taxonomie de De Ketele et détaillés dans la canvas du scénario pédagogique final (voir Annexe B. Ainsi ces examens reprenaient parfois des questions très proches des notes de cours (savoir-redire/refaire) mais également des questions à développement pour évaluer leur compréhension du problème, leur analyse et leur esprit critique (savoir convergents et divergeant). Les examens couvrent un maximum de la matière. Les questions sont regroupées suivant les chapitres vus en classe et les dernières questions tentent de mélanger et d'intégrer différentes matières pour montrer que chaque chapitre n'est pas indépendant (compréhension générale de la matière).

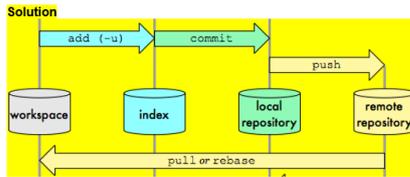
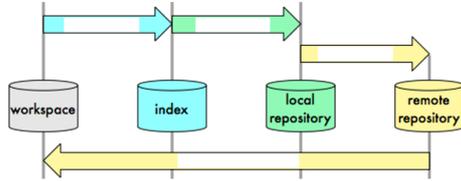
La valeur relative de chaque question, sous forme de points, ainsi que le nombre total de points de l'examen sont annoncés aux étudiant.e.s. Lors de la rédaction de l'examen, nous rédigeons également un schéma de réponse attendu tout en pondérant les différents éléments.

Ci-dessous, quelques exemples de questions :

- **Savoir refaire/redire** : Le premier schéma est extrait du cours. La deuxième question est détaillée dans le cours et a fait l'objet d'une question d'un test formatif (Figures 8a et

8b)

Question 1 – Git/CICD/13 points
 1. Sur le schéma suivant qui représente les zones d'un système git, ajoutez les commandes git correspondantes sur les flèches : *Marque* (...../2 points)



(a) Savoir redonner les éléments d'un schéma

Question 1 – REST/gRPC/GraphQL/20 points

a) Dans le concept REST, une API est composée de ressources qui sont chacune identifiées par une URI spécifique. Le principe 4 est « Uniform interface », il explique comment on interagit avec ces ressources. Expliquez ce principe.

(.../2 pts)

HTTP as CRUD

- GET – Read
- POST – Create
- PUT – Create / Update
- DELETE – Delete

(b) Connaître les définitions

Figure 8: Questions extraites des deux examens pour illustrer les objectifs pédagogiques savoir-redire (le schéma de réponse attendu en jaune et en bleu)

- **Savoir-faire convergent** : Les questions présentées ici ressemblent au travail demandé lors de TD. Seul l'énoncé change par rapport au TD vu en classe. Il s'agit d'exercices d'application très courts (Figures 9a et 9b)
- **Savoir-faire divergent** : Il s'agit ici de résoudre des problèmes contextualisés. Il est également demandé aux étudiant.e.s de justifier leurs choix ou bien leur démarche (Figures 10a et 10b). Ces questions couvrent plusieurs chapitres de la matière.

3.3.2 Pratique: TP et classe inversée

Cette partie décrit les différents niveaux de la taxonomie de De Ketele [5] qui sont évalués lors des TPs et de la classe inversée, ainsi que l'adaptation des grilles d'évaluation et les échelles de notation utilisées. Des exemples concrets de notation des étudiant.e.s de cette année sont aussi proposés.

Globalement, les TPs permettent plutôt d'évaluer les étudiant.e.s sur des objectifs d'apprentissages de type **savoir-faire pratique convergent**, selon la taxonomie de De Ketele [5]. En effet, après avoir suivi le cours théorique, les étudiant.e.s ont toutes les ressources nécessaires à leur disposition pour réaliser le travail demandé. Cela correspond bien à ce niveau de la taxonomie, le but du TP étant d'utiliser ces ressources sur un nouveau cas concret d'utilisation, à savoir la création d'un gestionnaire de factures en ligne. Le niveau **savoir refaire** de la taxonomie est aussi évalué, notamment pour les commandes Git apprises en cours et que les étudiant.e.s doivent seulement réutiliser pour déposer régulièrement le code de leur projet sur un dépôt en ligne. Le rapport (ou la vidéo) rendu(e) par les étudiant.e.s en plus du code de l'application permet d'évaluer les étudiant.e.s sur un niveau plus élevé de cette taxonomie qui correspond au **savoir-faire cognitif divergent**, toujours selon la taxonomie de De Ketele [5]. En effet, le but de ce genre d'exercice pratique est aussi d'entraîner les étudiant.e.s à prendre du recul

Question 4 - XML 10 points

Soit le document XML ci-dessous :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<student xmlns="http://www.example.org"
xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:design="http://www.example.org/example-RuDo-design.xsd">
  <w3resource>
    <design>
      <programming>
        html
        xhtml
        css
        svg
        xml
      </Design>
    </w3resource>
  </programming>
</w3resource>
```

1. Est-ce que ce document XML est **well-formed** ? Justifiez votre réponse. Marine (2 points)

Non car, les balises ne sont pas correctement imbriquées et car la casse de la balise design n'est pas respectée

(a) Reconnaître si un fichier XML est bien formé

g) Soit la méthode POST d'une application REST suivante : (3 pts)

```
router.post("/", function(req, res){
  var newBook = new books({
    bookId: id,
    title: req.body.title,
    author: req.body.author,
    year: req.body.year,
    edition: req.body.edition
  });
  id=id+1;
  res.status(201);
});
```

a. Ecrire le contenu de la requête utilisateur en format JSON pour créer un nouveau livre. (2pts)
{ "title": "Le seigneur des anneaux : Le retour du roi", "author": "J.R.R Tolkien", "year": "1955", "edition": "Payot" }

(b) Ecrire une requête

Figure 9: Questions extraites des deux examens pour illustrer les objectifs pédagogiques savoir-faire convergents (le schéma de réponse attendu en jaune et en rouge)

Question 5 - Application Pratique 14 points

1. L'entreprise Pied Piper, leader dans la vente de livres en ligne, veut déployer une nouvelle API REST pour échanger des données relatives aux factures des livres vendus. Les données échangées doivent contenir l'ID du client (10 chiffres), l'ISBN (13 chiffres) d'un ou plusieurs livres et le prix final. Optionnellement, la TVA est aussi indiquée. Pied Piper veut s'assurer que les données échangées soient de bonne qualité, sans possibilité de faute. Elle souhaite aussi pouvoir échanger la structure de ces données dans le futur. Choisissez le format de données et les technologies plus appropriées pour la mise en place de cette API. **Justifiez vos choix**. Fournissez aussi un exemple de facture selon le format choisi. Leo (8 points)

1 point pour le choix de la technologie pour la création de l'API
4 points pour un fichier XML ou JSON correct
2 points pour justification correcte du choix du format, en tenant compte de l'extensibilité
3 points pour XML ou JSON schéma

(a) Résolution d'un problème : justification des choix

b) Concevez les différentes routes et méthodes d'une API qui permettraient d'effectuer (sans GUI) les mêmes opérations mentionnées ci-dessus pour l'application web de Pied Piper selon les principes de REST. (5 pts)

1 points pour l'utilisation de noms
2 points pour l'utilisation des verbes GET et POST(PUT)
2 points pour toutes les routes bien décrites et (Stateless)
1 point bonus pour links aux autres utilisateurs dans le contenu (HATEOAS)

(b) Résolution d'un problème : design des requêtes

Figure 10: Questions extraites des deux examens pour illustrer les objectifs pédagogiques savoir-faire divergent (le schéma de réponse attendu en jaune et en rouge)

sur le travail effectué en groupe. Un peu comme ce qu'ils.elles devront faire par la suite en entreprise : ils.elles doivent être capables d'expliquer leurs choix d'implémentation (pourquoi cette technologie et pas une autre ? pourquoi ce format ou cette syntaxe et pas autrement ?), mais aussi les potentiels points ou fonctionnalités à améliorer dans leur travail. Certaines consignes demandées comme les fonctionnalités de tri sur la page principale évaluent aussi les étudiant.e.s sur le **savoir-faire pratique divergent**, car cela leur demande de résoudre un problème sans que cela leur ait été appris en cours auparavant. Finalement, la partie pratique touche aussi le niveau de la taxonomie correspondant au **savoir-être**, puisque les étudiant.e.s doivent collaborer par groupe de trois afin de réaliser une tâche complexe.

Une fois que nous nous sommes assurés que les différents niveaux de la taxonomie de De Ketele [5] sont bien pris en compte dans l'évaluation, il a fallu adapter les grilles d'évaluation existantes. Lors de la refonte du cours entre 2019 et 2020, une première version de grille d'évaluation a été créée pour évaluer les deux nouveaux TPs. Chaque critère de la grille d'évaluation utilisait une échelle ordinale à 5 niveaux : Insuffisant, Suffisant, Bien, Très Bien, Excellent [3] (cf. page

26 des notes du cours du module B). Cependant, il n'y avait aucune explication pour savoir quelle note attribuer à chaque critère d'évaluation. Afin de pallier à ce manque, une nouvelle grille d'évaluation a été créée en appliquant les bonnes pratiques apprises lors du module B de la formation Did@cTIC [3]. Pour chaque critère, chaque note contient une description de ce qui était attendu pour obtenir cette note. Ces nouvelles grilles d'évaluation peuvent être trouvées en annexe du travail (Annexe C et F).

Commençons par expliquer un peu plus en détail l'évaluation du TP1. La grille d'évaluation adaptée pour le TP1 se trouve en annexe du travail (Annexe C). On y retrouve des détails sur l'objet et le type d'évaluation, la fonction de l'évaluation, la forme du travail demandé, et la forme d'évaluation, les critères d'évaluation et la forme du feedback donné aux étudiant.e.s. Pour ce travail pratique, on parle bien d'évaluation sommative (à la fin du TP) qui a pour but d'être certificative. En effet, ce TP évalue un ensemble d'apprentissages complétés par l'étudiant.e [3] (cf. glossaire des notes de cours du module B, section *Évaluation des apprentissages*), dans le but de dresser un bilan des apprentissages réalisés durant la première partie du cours [3] (cf. page 8 des notes de cours du module B). Ici, il est bon de préciser que les travaux pratiques permettent de valider des apprentissages mais la note principale qui certifie leur apprentissage est donné par le résultat obtenu aux deux examens écrits. Chaque critère d'évaluation du TP permet d'évaluer l'utilisation d'une technologie ou d'un élément appris dans la partie théorique du cours. Pour un critère d'évaluation, la note *Suffisant* correspond au fait que le groupe d'étudiant.e.s est capable d'utiliser une technologie vue en cours pour implémenter la fonctionnalité demandée dans la consigne, dans un cas concret d'utilisation (ici une application qui liste des factures). Les notes *Bien* et *Très Bien* signifient que le groupe d'étudiant.e.s est allé plus loin que ce qui était demandé dans la consigne. Un exemple assez parlant est celui du design de l'application (cf critère d'évaluation n°5, Annexe C). Les étudiant.e.s ayant utilisé un framework CSS pour embellir le style de leur page web (et l'adapter à toute taille d'écran) ont obtenu la note de *Suffisant*. Ceux pour qui l'ensemble de l'application était jugé visuellement esthétique et qui ont utilisé des fonctionnalités avancées ou que l'ensemble était jugé très esthétique ont respectivement obtenu la note de *Bien* ou *Très Bien*. Cela s'explique par le fait que le groupe a dû passer du temps pour améliorer le design de l'application et cela est donc récompensé par l'attribution d'une note supérieure sur ce critère d'évaluation précis (parmi les 12 critères).

La notation des groupes suivant la grille d'évaluation est détaillée sur en annexe (Annexe D). Elle montre la note obtenue par chaque groupe pour chaque critère d'évaluation (avec des commentaires en dessous), les éventuels bonus/malus, et la personne qui a corrigé le travail (colonne *Eval*, M = Marine, Q = Quentin, Q + M = les deux). Par rapport à la grille d'évaluation existante, une échelle ordinale verbale à 5 niveaux est aussi utilisée, mais les appellations ont changé : Très Insuffisant (TI), Insuffisant (I), Suffisant (S), Bien (B), Très Bien (TB). Nous considérons que la note moyenne *Suffisant* était plus appropriée : le groupe a réalisé ce qui était demandé dans le travail pratique, sans aller plus loin.

Concernant le processus d'évaluation des différents groupes, les deux enseignants ont d'abord corrigé un groupe en commun (Groupe 9, cf. colonne *Eval* en annexe D) afin de se mettre d'accord sur la notation et vérifier que la grille d'évaluation adaptée était cohérente. Cela a ainsi permis de réduire au maximum le désaccord entre les deux correcteurs afin de rendre l'évaluation la plus fidèle possible. En effet, c'est un point souvent critique dans l'évaluation des étudiant.e.s, comme mentionné dans les notes de cours du module B de la formation [3] (cf. page 18, point II.5). Après avoir corrigé un groupe en commun, les deux enseignants se sont répartis la correction des groupes (quatre chacun), en laissant des commentaires sous chaque critère d'évaluation. Ces derniers ont permis d'ajuster les notes lors d'une discussion commune après avoir corrigé les groupes de manière séparée. Ce processus a encore une fois permis de maximiser la fidélité de l'évaluation pour ce TP.

Finalement la note finale pour un groupe donnée au TP1 est le médian. Le médian est la note qui divise l'ensemble des notes en deux parties égales, après avoir la mise en ordre croissant des notes de tous les critères [3] (cf. définition dans les notes du cours du module B, page 31). Cet indicateur a été choisi plutôt que le mode car il est moins influencé par la distribution des notes [3] (page 32 des notes de cours du module B). Nous avons décidé d'accorder le même poids à toutes les notes. Ainsi, chaque note est comptée une seule fois, pour un total de 12 critères. Puisque le nombre de notes est pair, nous avons choisi de partager les notes en 2 et de prendre la note la plus élevée, ce qui donne un résultat en faveur des étudiant.e.s (comme suggéré dans les notes de cours). Pour illustrer nos propos, prenons l'exemple du groupe 1 :

- Résultats : S B B S B S TB B B B TB B
- Ordre : S S S B B B | B B B B TB TB
- Médian : B

Les groupes obtenant une note globale de *Bien* obtiennent un bonus de 0.1 sur la note finale du cours (ajouté à la moyenne des deux examens écrits) et ceux obtenant une note globale de *Très Bien* obtiennent un bonus de 0.2. Un malus respectif de -0.1 et -0.2 est accordé aux groupes ayant obtenu *Insuffisant* et *Très Insuffisant*.

Après ce processus de correction, les résultats sont transmis via un document PDF mis en ligne sur Teams et Moodle. Ce document peut être trouvé en annexe de ce travail (Annexe E). Il contient la note obtenue par chaque groupe, un retour global sur le travail de la classe, et des feedbacks spécifiques à chaque groupe. L'idée du feedback global est de mentionner les bons et mauvais choix commis par plusieurs groupes lors du TP. Cela permet de faire ressortir les points importants à ne pas oublier dans ce genre de travail et être sûr que tous les étudiant.e.s reçoivent au moins un feedback commun en vue de l'examen. De plus, chaque groupe reçoit un feedback détaillé par rapport au travail rendu. Ceci est utile pour que chaque étudiant.e se rende compte de ce qui pourrait être corrigé et amélioré, notamment en vue du TP2 qui porte sur le même cas d'usage (questionnaire de factures).

Pour le TP2 et la partie pratique de la classe inversée, la procédure d'évaluation est similaire au TP1. Une grille d'évaluation a été adaptée, contenant le détail de ce qui est attendu par critère d'évaluation à chaque niveau (Très Insuffisant à Très Bien). Cette grille se trouve aussi en annexe du travail (Annexe F). Ici, la grille est séparée en deux parties distinctes : une pour la partie théorique du framework (présentation orale et support) et une pour la partie pratique (vidéo explicative et code de l'application). La partie pratique contient les mêmes cinq niveaux de notation pour chaque critère, tandis que la partie théorique comprend trois niveaux (Insuffisant, Suffisant, Bien). La grille de la partie pratique est elle-même divisée en deux parties, une pour la vidéo d'explication et une pour le code et les fonctionnalités. Ici, le but principal du travail était d'être capable d'expliquer l'utilisation du framework et de lier la théorie vue précédemment à la pratique. De plus, certains éléments du code de l'application (comme la "Vue") étaient similaires et pouvaient être réutilisés. Il fallait donc donner moins d'importance dans la note à la réalisation du code. C'est pour ces raisons que nous avons compté deux fois les notes données pour chaque critère de la vidéo, afin de donner plus de poids à cette partie du travail. Finalement, une note a été calculée pour la partie théorique (support de présentation) et une pour la partie pratique (vidéo explicative et code l'application). Le choix de créer deux notes séparées s'explique par le fait que la présentation n'a pas le même nombre de niveaux de notation (3 contre 5 pour le reste). En fonction des deux notes obtenues et d'éventuels bonus (design de l'application, utilisation d'une technologie optionnelle), une note globale pour le travail de classe inversée a été attribuée à chaque groupe. Cette note globale est basée sur la note obtenue pour

la partie pratique (vidéo et code). La note obtenue à la présentation et les bonus permettent de faire changer la note à l'échelon supérieur après discussion entre les deux correcteurs. Ces notes peuvent être trouvées en annexe du travail (Annexe G), avec les remarques générales et les commentaires laissés à chaque groupe. Le même processus de notation est utilisé pour ce TP (médián après mise en ordre croissant). Puisque le nombre de critères est impair, c'est la note médiane qui donne la note finale. Toujours pour illustrer nos propos, reprenons l'exemple du groupe 1 pour la notation du TP2 (cf Annexe G).

Présentation théorique du framework:

- Résultats : I S B B S S I
- Ordre : I I S S S B B
- Médian : S

Vidéo explicative (comptée 2 fois) et code de l'application:

- Résultats : TB TB B B B B TB TB S B B I B
- Ordre : I S B B B B B B TB TB TB TB
- Médian : B

Le groupe a obtenu la note de *Suffisant* pour la présentation et la note de *Bien* pour la partie pratique (code de l'application avec vidéo explicative). La note finale pour le groupe 1 sera donc la note de *Bien*, puisque la présentation et les autres bonus (le design est considéré comme bon mais sans plus) ne leur permettent pas d'obtenir une note supérieure à *Bien*.

Prenons l'exemple d'un autre groupe pour qui les bonus leur ont permis d'obtenir une note supérieure. Le groupe 6 a obtenu la note de *Bien* pour la partie pratique, mais aussi pour la partie théorique (très bonne présentation) et le design de leur application était considéré comme très bon. Ainsi, ce groupe a obtenu la note finale de *Très Bien* pour le TP2, ajoutant un bonus de 0,2 sur la note globale du cours qui récompense leurs efforts.

3.4 Synthèse des modifications apportées au cours

Pour résumer, les modifications apportées au cours dans le cadre de ce travail sont les suivantes :

- Refonte du design du cours : réorganisation des activités d'enseignements déjà existantes et ajout de nouvelles activités (classe inversée et nouveaux travaux pratiques). Le scénario pédagogique final résumant cette partie est présenté en Annexe B (Les parties en rouges sont les modifications réalisées par rapport au scénario pédagogique de l'année 2019).
- Modification des grilles d'évaluation pour les TPs.
- Création de capsules vidéo pour les notions théoriques et les travaux dirigés.
- Création de questionnaires formatifs.
- Mise en place d'espaces collaboratifs (Cyberlearn, Teams et Gitlab).
- Mise en place d'une évaluation régulière des enseignements à l'aide de questionnaires interactifs.

Dans la suite du travail, toutes ces modifications apportées au cours de **Systemes d'information - I** sont évaluées. L'efficacité du dispositif d'enseignement proposé dans ce travail est évalué à deux niveaux : d'abord via l'apprentissage des étudiant.e.s mais aussi via les retours des apprenant.e.s sur la qualité de l'enseignement.

4 Évaluation

Le but de cette partie est d'évaluer les modifications mises en place au cours de ce travail. Pour cela, nous analysons les résultats des différentes évaluations des apprentissages mises en place pour vérifier si les objectifs d'apprentissages ont été atteints. Nous analysons également les évaluations des enseignements qui ont eu lieu tout au long du semestre.

4.1 Évaluation des apprentissages

4.1.1 Théorie

Questionnaires formatifs

Pour commencer, le Tableau 1 montre le taux de participation aux différents questionnaires formatifs. Pour rappel, la classe est composée de 26 étudiant.e.s et les questionnaires sont fournis en même temps que les capsules vidéos. Il y a un questionnaire formatif par chapitre. Ainsi, nous pouvons constater que la majorité des étudiant.e.s ont participé et que leur implication n'a pas fortement diminuée au cours du semestre.

	Cours 1	Cours 2	Cours 3	Cours 4
participation (%)	66.7	92.3	61.5	65.4

Table 1: Taux de participation aux questionnaires formatifs (26 étudiant.e.s)

Comme il s'agit d'une évaluation formative, les résultats de ces questionnaires ne sont pas pris en compte pour l'évaluation certificative des apprentissages. Cependant, les questions recevant le moins de bonnes réponses pouvaient être rediscutées ou bien être posées à nouveau dans un questionnaire de révision générale lors d'une séance de pointage. Les résultats ou taux de réussites ne sont pas reportés dans ce travail car le fonctionnement de certaines questions a parfois posé problème. En particulier pour les questions ouvertes ou les textes à trous, Wooclap pouvaient compter une réponse fautive si il y avait une faute d'orthographe dans la réponse ou si un.e étudiant.e répondait dans une autre langue.

Examens écrits

Les résultats obtenus par les étudiant.e.s permettent d'avoir une bonne vue d'ensemble des apprentissages réalisés. Cela permet de vérifier en partie si les objectifs d'apprentissage sont remplis et donc de voir si le dispositif pédagogique est adapté ou non.

Commençons par analyser les résultats obtenus lors du premier examen écrit. En moyenne, les étudiant.e.s ont obtenu la note de 4,87 sur 6. L'échelle utilisée est ici considérée comme une échelle d'intervalle, qui est régulièrement utilisée dans l'enseignement [3]. En sachant que la moyenne est fixée à 4 pour valider ce cours, on peut considérer que la majorité des étudiant.e.s ont rempli une majorité d'objectifs d'apprentissage évalués dans ce premier examen. Malheureusement, 4 étudiant.e.s n'ont pas atteint la moyenne pour cet examen, mais 2 d'entre eux restent relativement proche de la moyenne. Le détail des notes par question nous permet de voir les notions qui ont été le mieux maîtrisées, mais aussi celles qui ont posé problème. Nous allons plutôt nous concentrer sur ces dernières, en regardant les questions où la moyenne de classe est basse par rapport au maximum de points possibles sur cette question. Cela concerne par exemple les questions 2.2, 2.3., 3.2 ou 5.2 (cf. Annexe I). La question 2.2 était de type *savoir-redire* [5], mais elle évalue un concept assez difficile à maîtriser. Certains détails attendus dans la réponse n'ont généralement pas été donnés. Pour limiter ce problème, il faudrait mieux expliquer ce point dans la vidéo du cours. La question 2.3 était aussi de type *savoir-redire/savoir-refaire* [5]. Les étudiant.e.s

devaient expliquer les détails de la procédure utilisée en TP pour réaliser le questionnaire de factures. Le but était de vérifier que chaque élève maîtrisait individuellement cette procédure, sachant qu'ils.elles avaient travaillé par groupe pendant le TP. Un.e élève aurait pu ne pas participer ou très peu à la réalisation du TP. La figure 11 montre l'intitulé de la question, avec les différents points à mentionner et le barème des points. Avec une moyenne de 3 sur 6 à cette question, on s'aperçoit que certain.e.s étudiant.e.s n'ont peut-être pas compris tout ce qui a été fait dans le TP. Généralement, les étudiant.e.s ont oublié certaines étapes de la procédure. Cela peut aussi s'expliquer par le fait que les étudiant.e.s se sont répartis les tâches durant le TP et maîtrisent donc mieux une partie plutôt qu'une autre. Une autre explication possible pourrait être l'intitulé de la question, qui après réflexion n'était pas assez clair sur ce qui était attendu. Une modification possible serait d'écrire les différentes étapes et demander aux étudiant.e.s de détailler chaque étape de la procédure et y associer les technologies utilisées.

3. Vous devez concevoir une application web en Node.js permettant de lister des tâches à faire. Détaillez toutes les étapes permettant de créer cette application web avec Express.js et afficher la liste de tâches, à partir de l'initialisation du projet. (Vous n'avez pas besoin de coder l'application !)

(.../6 points)

1. Npm init (0.5pts)
2. Installer express : npm install express (0.5pts)
3. Mettre en place dans le code de démarrage (require + listen) dans app.js (par exemple) (1pt)
4. Coder les routes (0.5pts)
5. Coder les templates (au format .ejs dans le dossier /views du projet) (1pt)
6. Explication du fonctionnement : listes de tâches contenues dans une liste dans app.js et liste affichée sous forme de liste à puces dans le vue. Liste mise à jour en fonction des requêtes exécutées (grâce à l'id de chaque tâche) (1pt)
7. Exécuter : node app.js (0.5pts)
8. 1 point pour détail explication/cohérence

Figure 11: Exemple d'une question qui a posé problème lors du premier examen écrit (question 2.3)

La question 3.2 était de type *savoir-faire convergent* [5]. Il fallait appliquer les notions vues en cours et identifier les éléments d'une ligne de code sur un nouvel exemple. Un exemple de ce type abordé pendant le TD pourrait aider les étudiant.e.s à mieux comprendre cette notion. Enfin, la question 5.2 était de type *savoir-faire divergent* [5], car les étudiant.e.s devaient mobiliser les connaissances sur plusieurs parties du cours afin de répondre à une nouvelle problématique, tout en justifiant leurs choix.

Finalement, on voit que des questions à différents niveaux de la taxonomie ont été moins bien réussies par les étudiant.e.s dans ce premier examen. Cela suggère l'importance d'inclure des questions de tous niveaux dans les examens écrits.

Concernant le deuxième examen, les étudiant.e.s ont obtenu.e.s une note moyenne de 4,95 sur 6. 4 étudiant.e.s n'ont pas atteint la note de 4 pour cet examen, mais 3 d'entre eux en sont très

proches de cette moyenne (Voir Annexe J). On peut dire que l'examen portant sur la deuxième partie du cours a été aussi bien réussie par les étudiant.e.s, voir légèrement mieux que le premier. En regardant le détail des notes obtenues par question, on voit qu'il n'y a pas vraiment eu de question qui n'a pas été comprise/réussie. Éventuellement, les questions 1e et 1f ont été moins bien réussies, car on voit que plusieurs étudiant.e.s ont eu 0 sur 1. Ce sont deux questions de type *savoir-redire* [5] qui ont seulement été abordées dans le cours. Ces notions demanderaient peut-être d'être mieux expliquées dans la vidéo du cours correspondant, ou bien un complément d'information pourrait être donné lors du TD abordant cette partie du cours.

4.1.2 Pratique

Pour la partie pratique du cours, les grilles d'évaluation remplies avec les notes données pour chaque groupe pour chacun des deux TPs donnent une vue d'ensemble des apprentissages réalisés par les étudiant.e.s (Annexes E et H). Une majorité des groupes a au moins obtenu une note globale de *Bien* et donc un bonus sur la note finale du cours. Cela veut dire que les étudiant.e.s de ces groupes sont allé.e.s un peu plus loin que ce qui était demandé dans la consigne, ce qui est positif. Seul un groupe n'a pas atteint les objectifs d'apprentissage définis en obtenant la note globale *Insuffisant* aux deux TPs.

Nous allons regarder maintenant dans le détail les notes obtenues pour certains critères d'évaluation de la grille (Annexe[D et G]). En effet, puisque la grille d'évaluation est en alignement avec certains objectifs d'apprentissage du cours, les notations selon chaque critère nous donnent plus de détails sur les notions qui ont été les mieux comprises/maîtrisées par les étudiantes et celles qui ne l'ont pas été. Si on commence par le TP1 (Annexe D), on voit que certaines compétences sont maîtrisées par une majorité d'étudiant.e.s (majorité de *Bien* ou *Très Bien* obtenus dans une colonne). Par exemple, la majorité d'entre eux savent utiliser un moteur de template, réaliser une fonctionnalité de tri, utiliser le langage Node.js pour créer deux pages fonctionnelles, utiliser Git (outil indispensable au développement comme mentionné dans les objectifs d'apprentissages dans la présentation du cours), ou encore utiliser un framework CSS pour améliorer le design des pages web. Cependant, certaines connaissances/compétences ne sont pas maîtrisées par tout le monde comme la syntaxe des fichiers JSON/XML (qui est pourtant une des choses principales à connaître dans ce cours) ou encore utiliser un format de routes valide. Deux groupes ont obtenu la note d' *Insuffisant* pour ces deux critères d'évaluation. Concernant le rapport rendu, les critères évaluent plutôt le niveau **savoir-faire cognitif divergent** de la taxonomie de De Ketele [5], comme la rédaction d'une introduction et d'une conclusion ou la capacité à détailler les étapes de création du projet et justifier les choix réalisés. Les étudiant.e.s ont plutôt obtenus de bonnes notes sur ces critères et il est intéressant de voir qu'ils.elles sont capables d'atteindre les objectifs demandés sur ce niveau plus élevé de la taxonomie.

Concernant le TP2, le détail des notations (Annexe G) nous donne aussi de informations sur les points qui ont été le mieux réussis par les étudiant.e.s. Pour la présentation (**savoir-redire**), l'explication du *Routing*, de la *View*, du *Controller* et de la *persistance des données* a globalement été bien présentée et comprise (majorité de *Bien* et *Suffisant* dans ces colonnes). Par contre, la présentation globale manquait dans certains groupes, le *Model* n'a pas été la partie des frameworks qui a été le mieux comprise, et la comparaison avec les technologies du TP1 n'était pas ce qui était attendu (majorité d' *Insuffisant* dans cette colonne). Pour la partie vidéo, qui évalue plutôt la capacité à expliquer ses choix (**savoir faire divergent**) l'identification des éléments du *Back-end* et du *Front-end* a été bien faite, mais les améliorations possibles n'ont pas été mentionnées par tous les groupes. Enfin, les critères d'évaluation concernant le code de l'application (**savoir-faire convergent**) ont plutôt été bien remplis, probablement car certains éléments étaient communs au TP1 et que certains ont corrigé leurs erreurs grâce aux feedbacks

fournis par les enseignants.

Finalement, on peut dire que les compétences à maîtriser via les activités pratiques d'enseignement mises en place sont globalement bien maîtrisées par les étudiants.e.s, à l'exception d'un groupe. Pour ce groupe, le rapport rendu au TP1 était acceptable mais plusieurs fonctionnalités demandées dans la consigne du TP1 n'ont pas été implémentées (éléments manquants dans les factures, téléchargement de facture impossible, pas de fonctionnalité de tri, ...). Pour le TP2, certains éléments clés manquaient surtout dans la vidéo, où aucun lien n'a été fait entre la théorie du framework et l'implémentation concrète de leur projet. Malgré les résultats insuffisants obtenus par ce groupe, les étudiant.e.s ont tous acquis les compétences à maîtriser à la fin des activités pratiques enseignées dans ce cours. Cela montre que les activités choisies sont cohérentes car elles permettent bien aux étudiant.e.s d'atteindre les objectifs d'apprentissage définis en début de cours, sur des cas d'application concrets.

4.2 Évaluation de l'enseignement

4.2.1 Pointage initial

Les questions sur les connaissances préalables des étudiant.e.s et leur(s) formation(s) antérieure(s) ne sont pas prises en compte dans cette analyse. Cependant, les informations obtenues ont permis de retravailler les consignes pour les travaux demandés ou de mettre à disposition certaines ressources à faire en option. Un résumé des résultats de la seconde partie du questionnaire concernant les attentes des étudiant.e.s est fourni ci-dessous :

Comment jugez-vous globalement l'expérience de l'apprentissage à distance ? (18 votes)

- Plutôt positive: 27.78%
- Parfois positive, parfois négative, selon les cours: 66.67%
- Très négative: 5.56%

Quels avantages voyez-vous dans l'enseignement à distance asynchrone ? (19 votes)

Ce qui revient le plus souvent est la flexibilité et la gestion du temps personnelle (11 votes) et la possibilité de pouvoir revoir les cours (5 votes) ou voir la vidéo à la vitesse souhaitée (2 votes). Voici quelques exemples de réponses des étudiant.e.s: *"Je peux m'organiser comme je veux", "Vidéos pour revoir la théorie, Me semble plus flexible qu'en mode présentiel", "Flexibilité, possibilité de revoir les vidéos"*.

Quels désavantages voyez-vous dans l'enseignement à distance asynchrone ? (16 votes)

Les deux plus grandes craintes mentionnées par les étudiant.e.s sont la perte de motivation et la difficulté à rester concentré (8 votes) ainsi que la perte de contact et d'interaction sociale (8). Des étudiant.e.s mentionnent également que *"des petites questions sont difficiles à poser", "[il faut avoir] une connexion stable et rapide", ainsi qu'"une impression d'être surchargé par le travail"*.

Notre proposition d'enseignement hybride vous convient ? (19 votes)

- Oui: 47.37%
- Plutôt Oui: 52.63%

Avez-vous des suggestions d'amélioration ? (3 votes)

Deux étudiant.e.s proposent d'avoir des *"pauses fixes"* et un.e étudiant.e propose de *"Raccourcir le cours d'introduction"*.

Dans l'ensemble, les étudiant.e.s apportent des retours positifs sur l'enseignement et les activités proposés. Les avantages qui reviennent le plus souvent sont la flexibilité et de le fait de pouvoir travailler à son rythme. Sans surprise, leur principale crainte est la perte d'interaction et de motivation. Ce premier questionnaire en début de semestre démontre donc qu'il est très important de prendre en compte la motivation des étudiant.e.s ainsi que le besoin de maintenir "une présence à distance" lors de la conception du scénario pédagogique.

4.2.2 Pointages intermédiaires

Nous avons réalisé deux pointages intermédiaires au cours du semestre. Pour rappel, le premier a eu lieu avant le premier examen écrit et son objectif est d'avoir un feedback de la part des étudiant.e.s sur les enseignements proposés. Le second a eu lieu avant le second examen écrit en pendant la classe inversée. Son objectif est d'avoir un retour des étudiant.e.s sur le déroulement de cette activité. Ci-dessous les résumés de ces deux questionnaires.

Le déroulement actuel d'enseignement hybride proposé vous convient-il ? (17 votes)

- Oui: 17.65%
- Plutôt oui : 64.71%
- Sans avis: 17.65%

Quels avantages voyez-vous dans l'enseignement à distance proposé jusqu'à maintenant ? (16 votes)

L'organisation personnelle et la flexibilité restent dominantes dans les réponses (12 votes) tout comme la possibilité de revoir ou de passer une notion connue dans les vidéos (5). Voici quelques exemples de réponses : *"Flexibilité, temps disponible pour avancer le cours durant les semaines "sans" cours", "pouvoir prendre de l'avance sur les TDs / passer des parties déjà connues", "Organisation personnelle pour effectuer le travail quand on veut", "Revoir / passer des parties de vidéos"*.

Quels désavantages voyez-vous dans l'enseignement à distance proposé jusqu'à maintenant ? (14 votes)

L'argument qui revient le plus souvent est la qualité des vidéos et plus particulièrement du son (6 votes) et que ces dernières sont parfois un peu longue, ce qui entraîne un décrochage et une perte de motivation (5 votes). *"Longueur des vidéos pour garder la motivation", "les longues série de vidéos ou l'on décroche à la fin"*. Un.e étudiant.e mentionne *"peu de suivi"* tandis qu'un.e autre précise *"quasiment aucun [désavantage]"*.

Avez-vous des suggestions d'amélioration ? (3 votes)

Un.e étudiant.e mentionne le fait de ne pas avoir de proposition pour l'instant. Un.e second.e propose de revoir certain montage pour couper les "blancs" tandis qu'un.e autre souhaite une amélioration de l'audio.

Dans l'ensemble, les précédentes attentes de flexibilité et d'organisation personnelle mentionnées au début du semestre sont atteintes. Les principales remarques concernent la qualité des vidéo qui est plus de l'ordre technique que des enseignements transmis. Ce questionnaire démontre qu'il y a un travail à faire sur la qualité des capsules. Il faudrait aussi revoir le découpage ou le nombre de vidéo pour maintenir au mieux la motivation des étudiant.e.s tout au long du semestre. Il n'y a pas de remarques particulières concernant les autres activités pédagogiques.

Le déroulement actuel de classe inversée proposé vous convient-il ? (19 votes)

- Plutôt oui : 47.37%
- Plutôt non: 31.58%
- Non : 15.79%
- Sans avis : 5.26%

Quels sont les avantages/inconvénients de la classe inversée proposée ? (20 votes)

Les principaux avantages mentionnés sont que la classe inversée est "*pratique*", qu'elle "*[améliore] nos talents de recherche*" et "*[qu'] expliquer est un bon moyen d'apprendre*", de manière générale "*Plus libre, autre manière d'apprendre, plus pratique*" et qu'elle met en place "*certain dynamisme qui peut être encore mieux si en présentielle*".

Cependant, certain.e.s étudiant.e.s se sentaient un peu perdu.e.s et ont exprimé le besoin d'être un peu plus guidé.e.s : "*Difficiles de trouver toutes les infos et les bonnes infos*", "*Permet d'aller beaucoup en détail mais en même temps on ne sait pas trop juste en quel détail on doit aller*", "*Manque de directions sur les recherches étant donné qu'il fallait faire des remarques pour compléter chaque points*".

Des étudiant.e.s ont également mentionné que l'exercice était "*dur*" et prenait "*beaucoup de temps*".

Plusieurs remarques mentionnent aussi le fait qu'ils.elles auraient préféré faire cette présentation intermédiaire à la fin.

Avez-vous des suggestions d'amélioration ? (8 votes)

Les deux principales remarques sont de revoir le temps de deux travaux dirigés à savoir raccourcir le temps accordé au premier TP pour offrir plus de temps au second (4 votes), ainsi que de déplacer la présentation intermédiaire à la fin de la classe inversée (3 votes). Une personne mentionne le fait qu'il faudrait une présentation générale de chaque framework (car les groupes ne travaillent en détail que sur une seul des deux). Cependant, une présentation générale des deux frameworks est fournie aux étudiant.e.s à la fin de cette séance.

Dans l'ensemble les résultats de ce questionnaire sont assez mitigés. 45% des étudiant.e.s ne semblent pas satisfait.e.s de l'activité de classe inversée. En effet, nous avons décidé d'avancer la présentation de la partie théorique à la moitié du temps disponible pour cette activité. L'objectif de cette démarche est de conserver la motivation des étudiant.e.s (ne pas les délaissés pendant cette activité) mais également de découper le travail en plusieurs étapes (analyse générale du fonctionnement puis implémentation concrète). Cette démarche ne semble pas avoir été perçue de la même manière par les étudiant.e.s. Il est donc important de revoir la justification de cette démarche pour la prochaine fois et de mieux transmettre aux étudiant.e.s les différents objectifs qu'elle implique et ce qu'elle leur apporte.

4.2.3 Pointage final

Le but de ce questionnaire est d'obtenir un retour complet et détaillé de la part des étudiant.e.s sur le scénario pédagogique et l'ensemble des activités proposés au cours de ce semestre. Grâce à ces feedbacks, il sera alors possible de valider ou non les modifications apportées et proposer des améliorations par la suite.

Selon vous, l'organisation du cours (alternance séances synchrone-asynchrone) était-elle adaptée à la situation (Covid-19) ? (16 votes)

- Oui : 37.5%
- Plutôt oui : 56.25%
- Plutôt non : 6.25%

Capsules vidéo: le contenu était-il adéquat (temps, exemples, notions enseignées) ? (16 votes)

- Oui : 25%
- Plutôt oui : 31.25%
- Plutôt non : 43.75%

Capsule vidéo : la qualité des vidéos vous convenait-elle ? (son, résolution, cadrage...)(16 votes)

- Oui : 6.25%
- Plutôt oui : 43.75%
- Plutôt non : 31.25%
- Non : 18.75%

Capsule vidéo: La présentation était-elle convenable ? (ton de la voix, clarté des propos...) (16 votes)

- Oui : 18.75%
- Plutôt oui : 43.75%
- Plutôt non : 25%
- Non : 6.25%
- Sans avis : 6.25%

Wooclap: Est-ce que les questionnaires formatifs sur Wooclap à la fin de chaque cours vous ont aidé pour votre apprentissage ?

- Oui : 43.75%
- Plutôt oui : 18.75%
- Plutôt non : 25%
- Non : 6.25%
- Sans avis : 6.25%

Avez-vous réalisé des apprentissages significatifs pendant ce cours (1ère partie, sans classe inversée) ? (16 votes)

- Oui : 43.75%
- Plutôt oui : 43.75%
- Plutôt non : 6.25%
- Sans avis : 6.25%

TD: Comment évaluez vous la difficulté des TD proposés ? (16 votes)

- Assez difficile : 31.25%
- Assez facile : 62.5%
- Très facile : 6.25%

TP: Comment évaluez vous la difficulté des TP proposés ? (16 votes)

- Très difficile : 6.25%
- Assez facile : 75%
- Très facile : 12.25%
- Sans avis : 6.25%

TP: Le déroulement des TP vous a-t-il convenu ?

- Oui : 31.25%
- Plutôt oui : 56.25%
- Plutôt non : 12.5%

Les "channels" individuels par groupe sur Teams vous ont-ils été utiles ? (16 votes)

- Plutôt oui : 6.25%
- Plutôt non : 37.5%
- Non : 43.75%
- Sans avis : 12.5%

Globalement, le déroulement de la classe inversée vous a-t-il convenu ? (16 votes)

- Oui : 12.5%
- Plutôt oui : 50%
- Plutôt non : 25%
- Non : 6.25%
- Sans avis: 6.25%

Êtes-vous satisfait de votre apprentissage par classe inversée ? (16 votes)

- Oui : 12.5%
- Plutôt oui : 43.75%
- Plutôt non : 25%
- Non : 12.5%
- Sans avis : 6.25%

Selon vous, quels sont les points positifs du cours (plusieurs réponses possibles) ?

(16 réponses)

Plusieurs étudiant.e.s considèrent les cours asynchrones de manière positive pour la liberté d'apprentissage et l'autonomie : *"Pas besoin de se lever le matin. Autonomie", "Liberté d'apprentissage"* (4 votes). Ils.elles apprécient également de pouvoir étudier plusieurs technologies variées et la mise en pratique : *"Technologies variées, possibilité de mettre en pratique assez facilement", "Matière assez diverse, on voit beaucoup de choses", "plusieurs technologies différentes"* (3 votes). Enfin, il y a également plusieurs retours positifs sur le scénario du cours et les activités proposées (notamment sur les vidéos et le questionnaire) : *"se renseigner d'abord puis voir les vidéos a été un bon moyen de se rappeler de ce qui a été appris", "Le contenu des vidéos, l'engagement des enseignants", "Les vidéos en générales c'est une bonne idée. La classe inversée également, du moins le principe", "vidéos complètes, TD utiles et informatifs très appréciés, profs présents dans la continuité du cours, le petit questionnaire après un TD, les wooclaps en tant que questionnaire en direct (lors d'un call), sujet intéressant parfois", "Vidéos / Pas chaque semaine + plan disponible depuis le début du semestre / Questionnaires après un thème", "flexibilité, les TPs ne nous surchargeaient pas trop en dehors des cours", "La structure était claire, ce qui est vraiment bien aussi d'avoir des moments de "rien", non-traditionnelle mais très adéquate avec les cours en distanciel. Les indications des profs et leur approche sont agréables".*

Selon vous, quels sont les points négatifs du cours (plusieurs réponses possibles) ?

(16 réponses)

Le premier point négatif qui ressort et qui a déjà été mentionné lors d'une précédente séance de pointage est la qualité du son de certaines vidéos ainsi que leur longueur pour certaines parties de cours. Un.e étudiant.e mentionne que le temps accordé aux TP était trop court tandis qu'un.e autre étudiant.e a trouvé qu'il.elle a eu trop de temps. Enfin, trois étudiant.e.s reviennent sur l'organisation de la classe inversée qu'ils.elles ont perçue comme *"une bonne idée"* mais auraient préféré avoir *"plus de détails dans la consigne"*. Un des étudiant.e.s a ressenti une impression de *"déchargement de travail [de la part des enseignant.e.s]"*, *"Je pense que le principe est bon mais qu'il faudrait vraiment travailler dessus pour en faire quelque chose de bien"*, *"La classe inversée était une bonne idée mais peut-être mal organisée"*. Concernant les TD, un.e apprenant.e précise les avoir trouvés *"assez difficiles à faire si l'on voulait les faire en totale autonomie (sans les vidéos), en grande partie à cause du manque de connaissance sur la technologie utilisée (celui si django en particulier)"* Pour finir, un étudiant.e.s a mentionné *"Trop d'enseignants pour le cours (on ne sait pas vers qui se tourner), on ne repasse jamais sur les TDs/TPs (pts importants)"*. Deux étudiant.e.s se déclarent sans avis pour cette question.

Avez-vous des suggestions d'amélioration ? (16 réponses)

Plusieurs étudiant.e.s reviennent sur le fait qu'il est nécessaire d'avoir un bon micro pour les vidéos et de raccourcir la durée de certaines d'entre elles (5 votes). Un.e étudiant.e propose *"Peut être introduire un peu mieux les technologies utilisées dans les TDs que l'on puisse se débrouiller sans forcément perdre trop de temps à aller chercher les infos nous-même et sans devoir appuyer sur les solutions"*. Deux étudiant.e.s ne souhaitent pas avoir de classe inversée tandis que deux apprenant.e.s proposent de la garder avec *"plus de détails dans la consigne sur le cours inversé sur ce qu'il aurait fallu développer pour la présentation"*. Enfin, un.e étudiant.e propose *"plus de séances régulières, même si c'est juste pour demander si on a des questions"* en synchrone. Pour finir, un.e étudiant.e propose également de comparer les solutions présentées en cours avec des solutions industrielles existantes d'entreprises connues.

Quatre étudiant.e.s ne se prononcent pas et un.e apprenant.e remercie *"pour ce cours très utile"*.

Ce questionnaire présente des retours plutôt positifs dans l'ensemble. Il met également en avant beaucoup de points à retravailler.

Le point le plus important est de revoir les consignes de certaines activités. Il faut en effet mieux informer les étudiant.e.s par rapport au dispositif et montrer la cohérence entre les objectifs et les méthodes d'apprentissage mis en place. Comme par exemple le fait d'avoir une présentation intermédiaire pendant la classe inversée, assister sur le fait que les capsules vidéo des TD sont des tutoriels et pas seulement la solution).

Un second point qui ressort est la mauvaise qualité de certaines vidéos qu'il faudra reprendre pour les prochaines années.

Un autre point qui ressort est qu'il serait intéressant de mettre un place un suivi plus régulier lors de la première partie du semestre.

Enfin, ce questionnaire montre que les channels individuels par groupe n'ont pas été pleinement exploités (autres moyens de communication de la part des étudiant.e.s ?). Il faudrait peut-être réfléchir à un moyen de plus les utiliser.

Enfin, la création de questionnaires formatifs et l'utilisation de Wooclap ont reçu un bon retour. Les étudiant.e.s apprécient également la planification des apprentissages proposées, avec une alternance entre une semaine avec cours et une semaine sans cours.

4.3 Synthèse et discussion

4.3.1 Consigne et cohérence

Le premier point que nous relevons après la réalisation de ce travail et l'analyse des différents résultats obtenus est qu'il faut faire très attention à la manière de communiquer les différentes consignes quelle que soit l'activité. En effet, comme le démontre Biggs [1], il est important d'aider les étudiant.e.s à comprendre et établir par eux-mêmes la cohérence entre les enseignements, les méthodes employées, les objectifs à atteindre et les évaluations réalisées. Il est donc très important d'expliquer les objectifs d'apprentissage aux étudiant.e.s et de justifier le rôle de l'activité dans ce processus. Nous pensions avoir appliqué cette consigne lorsque nous avons commencé les activités mais les retours des apprenant.e.s montrent que nous devons encore améliorer ce point afin d'être encore plus clair dans nos propos.

Ainsi, il est nécessaire de revoir la consigne des travaux dirigés en précisant qu'il faut comprendre la vidéo comme un tutoriel, de la même manière que si l'exercice était réalisé en classe avec l'enseignant.e. En effet, trop d'étudiant.e.s ont compris qu'il s'agissait juste d'une aide ou de la vidéo solution.

Le second point sur lequel il est important de revenir est de mieux expliquer le but de la classe inversée et que cette activité a totalement sa place dans le cours. En effet, elle permet aux étudiant.e.s d'expliquer et de reformuler des concepts sur lesquels ils.elles ont travaillé en autonomie. Cette phase d'explication et de vulgarisation pour leurs pairs est une autre méthode d'apprentissage importante et efficace pour certain.e.s étudiant.e.s. De plus, la matière enseignée permet d'appliquer ce genre de méthode.

Il est aussi important d'expliquer et justifier le déroulement de la classe inversée avec plus de détail. En effet, nous devons mieux expliquer que la première partie est uniquement théorique, qu'il s'agit d'une première phase d'appropriation de la théorie. C'est pourquoi la première présentation a lieu au milieu du temps dédié à l'entièreté de l'activité. De plus, le fait d'avoir cette présentation intermédiaire est aussi un moyen de ne pas complètement abandonner les étudiant.e.s pendant toute l'activité et de les évaluer uniquement à la fin. Cette présentation leurs permet de se décharger d'une partie du travail avant le fin du semestre déjà très chargée par les examens écrits des autres matières en plus de ce cours.

4.3.2 Évaluation des apprentissages

En voulant améliorer la grille d'évaluation existante après la refonte du cours tout en appliquant les bonnes pratiques apprises au cours de la formation [3], nous nous sommes heurtés à quelques difficultés au moment de calculer la note finale du TP2 (classe inversée) pour chaque groupe. Comme mentionné plus haut (cf. section 3.3.2), les critères pour la présentation (théorie) étaient évalués sur 3 niveaux et les critères portant sur la pratique (vidéo explicative et code) étaient évalués sur 5 niveaux, comme pour le TP1. Cela a posé un problème d'équité entre la partie théorique et pratique au moment de calculer la note globale (mise en ordre puis sélection de la note médiane). Illustrons le problème rencontré avec un exemple. Même si les étudiants avaient obtenu la note de *Bien* sur tous les critères de la présentation, il leur aurait été impossible d'obtenir la note globale de *Très Bien* car la note médiane serait au maximum tombée sur *Bien*. Finalement, la note globale n'aurait pas bien reflété la qualité du travail réalisé et l'évaluation n'aurait pas été en alignement avec les différents objectifs d'apprentissages évalués dans cette classe inversée. Ainsi, cela montre que malgré les bonnes pratiques apprises lors de la formation, il est important de prendre du recul et bien analyser la façon dont on apporte les modifications avant de les appliquer concrètement. Pour l'année prochaine, si nous voulons obtenir une unique note globale pour la classe inversée, il faudra alors que chaque critère de la grille soit évalué sur 5 niveaux de notations pour une question d'égalité. Cela devra être rediscuté avec le responsable de l'enseignement pour ce cours.

4.3.3 Limites du travail

Bien que de nombreuses modifications ont été apportées au cours dans le cadre de ce travail, d'autres composantes auraient pu être abordées pour aller encore plus loin dans l'amélioration du cours. D'abord, une faible prise en compte du niveau individuel des étudiant.e.s est faite dans ce cours. En effet, nous faisons face tous les ans à des classes très hétérogènes par rapport aux connaissances et compétences des étudiant.e.s au début du cours. Les étudiant.e.s ayant fait l'école des métiers en informatique avant de commencer le bachelor à la HEIA-FR ont déjà vu une grande partie de la matière enseignée, surtout concernant la première partie du cours. D'un autre côté, les étudiant.e.s ayant eu un autre parcours de formation avant ce bachelor n'ont généralement (quasiment) rien vu de la matière enseignée. Ainsi, cela se traduit par une grosse différence de niveau entre les étudiant.e.s. Cela rend l'élaboration du scénario pédagogique plus difficile, car il faut bien s'assurer que le dispositif permet à chacun d'atteindre tous les objectifs d'apprentissages. Plusieurs étudiant.e.s ont d'ailleurs relevé ce problème lors de l'évaluation de l'enseignement à la fin du cours en 2020 :

- "Les TDs et TPs, sont bien organisés. Cependant, je pense qu'il serait bien d'amener les élèves au-delà de la matière vue en cours. [...]"
- "Il est difficile de gérer une classe hétérogène avec des étudiants qui connaissent déjà tout et d'autres qui ne connaissent encore rien"
- "Peut être proposé du contenu pour les différents niveaux, par exemple je n'avais quasiment aucune connaissance préalable alors que d'autres personnes connaissaient presque tout"
- "Les TD ne sont pas très utiles à mon avis. On veut nous faire tester des choses basiques qui font perdre du temps aux personnes ayant déjà reçu une formation d'informaticien auparavant. Je pense que ça devrait plutôt être disponible comme support/tuto pour ceux qui en ont besoin."

Pour limiter ce problème en 2021, nous avons introduit plus de matériel optionnel en TD pour que les étudiant.e.s déjà à l'aise avec la matière enseignée puissent aller plus loin en approfondissant un sujet ou en découvrant une nouvelle technologie. De plus, nous avons cette année introduit une évaluation des connaissances/compétences dans le pointage initial avec l'outil Wooclap (cf. section 4.2.1) Il faudrait maintenant passer à l'étape supérieure et prendre réellement en compte les résultats de ce pointage initial dans l'élaboration du scénario pédagogique. C'est une piste d'amélioration à garder en tête pour l'année prochaine.

Cependant, le passage à distance total du cours à cause de la pandémie de COVID-19 a permis de limiter ce problème. En passant la théorie du cours en modalité asynchrone, chaque étudiant.e avait la possibilité d'adapter son apprentissage avec les ressources mises à disposition par les enseignant.e.s. Par exemple, si un étudiant connaissait déjà les langages HTML et CSS, il pouvait regarder rapidement la vidéo (vitesse x2 ou en passant vite) et passer rapidement à la réalisation du TD. De plus, si le TD était fini en peu de temps, il pouvait alors s'attaquer à la réalisation des parties optionnelles pour aller plus loin et développer de nouvelles compétences. Ainsi, une autre possibilité serait de produire encore plus de contenu optionnel, qui serait surtout destiné aux étudiant.e.s qui ont déjà de très bonnes connaissances sur la matière enseignée.

Une autre limite du scénario pédagogique mis en place dans ce cours est la faible prise en compte du contexte linguistique. Ceci fait d'ailleurs l'objet d'un module optionnel dans la formation Dida@cTIC (module A7). C'est d'autant plus pertinent dans un pays comme la Suisse où il y'a plusieurs langues officielles. De nombreux étudiant.e.s germanophones et italophones doivent étudier en français à la HEIA-FR et cela peut être plus compliqué de suivre les cours pour ces étudiant.e.s. Même si certains d'entre eux suivent le cursus bilingue français-allemand, il est nécessaire de mieux prendre en compte ce contexte linguistique particulier. Pour le moment, les étudiant.e.s peuvent seulement rendre leurs travaux en anglais mais rien de plus. Un autre problème est que certaines slides de présentation sont en français et d'autres en anglais. Le fait que beaucoup de termes utilisés en informatique soit donnés en anglais rend aussi la chose plus complexe. Ainsi, une bonne chose à faire serait d'uniformiser la langue des slides, proposer un lexique avec les mots-clés en allemand et italien respectivement pour les étudiants germanophones et italophones, et ajouter des sous-titres aux capsules vidéo.

Une autre limite du cours qu'il est intéressant de mentionner est le fait que les technologies utilisées dans le cours évoluent rapidement, ce qui est le cas dans le domaine de l'informatique de manière générale. Cela demande donc de mettre à jour régulièrement le cours et surtout la partie pratique. Cependant, mettre à jour régulièrement les ressources du cours tout en appliquant correctement tout ce qui a été vu dans la formation Dida@cTIC n'est pas facile, souvent par manque de temps.

4.3.4 Améliorations à apporter au cours

Les améliorations que nous souhaitons soumettre et apporter pour le semestre prochain concernent principalement les vidéos et les grilles d'évaluation des travaux dirigés. En effet, les différents retours montrent qu'il est nécessaire d'améliorer la qualité de certaines vidéos et notamment au niveau du son. Il faudrait donc ré-enregistrer la voix-off avec un meilleur microphone. Toujours concernant les vidéos, afin de prendre en compte les caractéristiques individuelles des apprenant.e.s (langue maternelle, facilité d'écoute, maintien de la concentration, etc) nous proposons de rajouter les sous-titres dans la langue de la vidéo (français). L'application Youtube permet de les générer automatiquement mais il faudrait quand même les vérifier car des termes techniques liés à la matière pourraient être mal générés.

Toujours dans la prise en compte du contexte linguistique, il serait aussi possible de fournir un glossaire français-allemand et français-italien avec les notions les plus importantes de la matière.

Pour finir, il faudra continuer d'améliorer les grilles d'évaluation des travaux pratiques. En effet, l'évaluation finale du second TP a posé problème car les critères n'avaient pas tous les mêmes niveaux d'évaluation. Il faudrait donc passer tous les critères sur 5 niveaux d'évaluation mais également revoir la présence de certains critères en fonction des objectifs d'apprentissage à atteindre

4.3.5 Motivation des apprenant.e.s

Un autre point sur lequel nous pensons qu'il est intéressant de revenir pour la discussion de ce travail est la prise en compte de la motivation des étudiant.e.s. En effet, comme le démontreraient le retour de plusieurs apprenant.e.s en 2020, ils-elles faisaient souvent preuve de perte de concentration et de motivation (Section 3.2.1). Nous avons donc essayé de proposer un scénario pédagogique et des activités afin de palier à ces difficultés rencontrées : alternance de semaines avec et sans cours, découpages des vidéos en format plus courts, TD réalisés à distance et disponibles en même temps que les notions théoriques, réorganisation des activités, etc... La perte de concentration est toujours mentionnée mais très légèrement et ne concerne seulement que certaines vidéos considérées comme encore un peu longues. Cependant, le manque ou la perte de motivation n'ont pas été mentionnés dans la dernière évaluation des apprentissage en fin de semestre de printemps 2021. Nous pouvons donc penser que, même si les activités et la planification proposées nécessitent encore plusieurs améliorations, nous avons réussi à prendre en compte la motivation des apprenant.e.s dans cette nouvelle proposition.

4.3.6 Propositions pour l'hybridation

Dans l'idée d'adapter ce cours à un fonctionnement hybride, et donc pas uniquement à distance, voici quelques pistes de réflexion et propositions. Le but serait de pouvoir adapter le cours rapidement, en fonction de la situation mise en place.

- Une première idée serait de supprimer une partie du présentiel dans la planification des activités et de conserver le fonctionnement des capsules vidéos réalisées par les professeur.e.s pour transmettre les notions théoriques. Afin de garder la flexibilité d'apprentissage, ces vidéos devraient être mises à disposition sur la plateforme Moodle/Cyberlearn au moins un jour avant.
- Un autre point serait de conserver des périodes en présence, notamment pendant la première période. Ces périodes seraient consacrées à la révision de notions importantes du cours, à la réponse aux questions des étudiant.e.s s'ils.elles en ont et qu'ils.elles ne les ont pas posés sur le chat. Il serait aussi possible de réaliser des petits exercices très simples pour illustrer les notions théoriques vues en vidéo et aller un peu plus loin dans l'explication de certaines notions.
- La réalisation des travaux pratiques (tout comme la classe inversée) pourraient se réaliser au choix en présence ou à distance, pour que les groupes puissent travailler plus facilement ensemble si la modalité à distance ne convient pas à certaines personnes (connexion Internet de mauvaise qualité, beaucoup de bruit autour de l'espace de travail, ...).
- Maintenir les séances de présentation (travaux de classe inversée) en présence pour conserver des interactions sociales entre les étudiants. Cela permettrait également de fluidifier plus facilement ce genre de séance.

5 Conclusion

5.1 Globale

Ce travail de fin d'étude présente l'analyse d'un cours de bachelor en informatique et les modifications apportées à celui-ci, en utilisant les bonnes pratiques apprises au cours de la formation Did@cTIC. L'analyse du cours prend en considération la refonte du cours faite entre 2019 et 2020 et la pandémie de COVID-19 qui a démarrée en 2020 et qui a poussé les enseignant.e.s à donner le cours totalement en distanciel.

Le scénario pédagogique du cours a donc été modifié afin de prendre ces deux points en considération. Les objectifs d'apprentissages ont été modifiés, ainsi que les activités et la modalité d'enseignement, notamment pour la partie pratique avec la création de nouveaux travaux pratiques. Le principe de classe inversée a été testé pour la deuxième partie du cours pour permettre aux étudiant.e.s de s'approprier au mieux les nouvelles technologies présentées (frameworks web). Des grilles d'évaluation ont été créées puis adaptées pour évaluer les étudiant.e.s le plus justement et fidèlement possible.

L'hybridation du cours et la médiatisation était un autre point important du travail. Des capsules vidéos ont été créées pour les cours et les travaux dirigés. Les outils informatiques tels que Teams, GitLab et Moodle (Cyberlearn) ont été utilisés pour accompagner au mieux les étudiant.e.s dans leurs apprentissages et leurs permettre de collaborer au mieux durant les travaux pratiques. Des questionnaires formatifs ont été intégrés au dispositif d'apprentissage, toujours dans l'optique d'accompagner les étudiant.e.s dans leur apprentissage. Pour cela, l'outil Wooclap a été utilisé. Il a aussi permis d'évaluer l'enseignement à plusieurs reprises et d'obtenir des retours de la part des étudiant.e.s, dans le but d'analyser l'acceptation et la cohérence du dispositif mis en place et l'améliorer dans les années futures.

Les résultats montrent que les étudiant.e.s ont globalement bien atteint les objectifs d'apprentissages, au vu des notes obtenues aux deux examens écrits et aux travaux pratiques. Le taux de participation aux questionnaires formatifs sur Wooclap était correct mais aurait pu être plus élevé. Les feedbacks des étudiant.e.s quant au dispositif pédagogique sont assez positifs. L'analyse des résultats et les retours des étudiant.e.s ont fait ressortir des points à améliorer pour les années futures : clarifier les consignes pour les travaux dirigés, bien expliquer le choix de faire une classe inversée avant de commencer, uniformiser le nombre de niveaux pour les critères de la grille d'évaluation utilisée pour la classe inversée, mieux prendre en compte le niveau individuel des étudiant.e.s et le contexte linguistique ou encore améliorer la qualité des capsules vidéos (qualité du son, montage et sous-titres).

5.2 Personnelle

5.2.1 Marine

J'avais déjà participé en tant qu'assistante sur d'autres cours d'informatique mais seulement pour aider à la création de travaux pratiques et accompagner les étudiant.e.s pendant ces activités. Participer à l'adaptation de ce cours à cause de la situation actuelle m'a permis de mettre en pratique plusieurs notions abordées pendant les différents modules de la formation Did@cTIC. Bien que certaines adaptations ont dû se faire dans l'urgence, la révision du cours m'a permis d'appliquer plusieurs bonnes pratiques telles que le développement d'un scénario pédagogique pour analyser les apprentissages développés dans ce cours et pouvoir proposer d'autres solutions, la création de capsules vidéo, de grilles d'évaluation, etc... Nous avons rendu ce cours plus flexible

tout en permettant aux étudiant.e.s d'atteindre les objectifs d'apprentissage requis. Cependant, malgré les notions théoriques et les bonnes pratiques abordées pendant la formation certaines adaptations ont dû se faire dans l'urgence et sont loin d'être parfaites. Mais l'évaluation de ce cours et les différents retours de la part des étudiant.e.s permettent d'avoir du recul sur le travail réalisé et de pouvoir proposer des pistes d'amélioration pour la suite. De plus, en réalisant ce travail, je me suis également rendu compte qu'il était presque impossible d'adapter toutes notions théoriques à la lettre car chaque scénario pédagogique est unique et peut changer chaque année (en terme d'heures allouées, nombres d'étudiant.e.s,...). Cependant, ce travail m'a permis d'assimiler une grande partie des bonnes pratiques présentées et aussi de pouvoir m'enrichir de l'expérience de mes pair.e.s et d'assimiler certaines de leurs pratiques ou de leur vision également.

5.2.2 Quentin

C'est la troisième année que je suis assistant d'enseignement sur ce cours et j'ai été ravi de le prendre comme objet d'étude pour le travail de fin d'études de la formation Did@cTIC. Je trouve vraiment intéressant d'avoir appris toute la théorie sur les bonnes pratiques en pédagogie tout au long de la formation, et d'avoir pu les mettre en place concrètement sur un cours à la HEIA-FR. D'autant plus que je ne connaissais quasiment rien dans ce domaine de recherche. C'était aussi très intéressant d'analyser les changements mis en place durant les 3 dernières années et prendre du recul une telle refonte du cours comme présenté dans ce travail. De plus, la pandémie de COVID-19 a bouleversé nos habitudes en terme d'enseignement et je suis persuadé que plus de travaux comme celui-ci seront nécessaires pour analyser l'impact qu'a eu le passage de toutes les activités d'enseignement à distance. Ces futurs travaux permettront de vérifier si ce genre de dispositif totalement en distanciel est envisageable sur le long terme. Le but sera aussi de vérifier si cela est réellement efficace sur l'apprentissage des étudiant.e.s et permettra de réfléchir à des pistes d'amélioration, notamment par rapport au maintien de la motivation et de la concentration des étudiant.e.s à distance. J'ai vraiment apprécié la formation Did@cTIC et je suis sûr que tout ce que j'ai appris me sera bénéfique si je suis amené à continuer de travailler dans l'enseignement. Ayant encore peu d'expérience dans le domaine de l'enseignement, je suis content d'avoir suivi la formation dès le début de ma pratique afin de prendre de bonnes habitudes et ainsi pouvoir optimiser ma façon d'enseigner dans le futur.

6 Remerciements

Nous souhaitons remercier toutes les personnes qui ont pris part de près ou de loin à la bonne réussite de notre formation Did@cTIC depuis le début de notre doctorat en 2018. Cela commence bien sûr par Prof. Bernadette Charlier et Dr. Marie Lambert, pour la qualité de leur enseignement dans les différents modules de la formation, la pertinence des différentes activités mises en places, pour leur disponibilité, leur bienveillance et leur sympathie tout au long de la formation. Nous souhaitons également remercier tous les autres apprenant.e.s que nous avons côtoyé pendant la formation, avec qui nous avons eu des échanges très intéressants et constructifs, notamment lors des communautés de pratiques (CoPs). Merci également aux étudiant.e.s des différentes promotions que nous avons côtoyé dans ce cours, pour leur engagement, leur travail, leur participation, et leur volonté de nous aider en répondant aux différents questionnaires que nous avons mis en place. Les nombreux feedbacks donnés nous seront très utiles pour continuer d'améliorer ce cours et optimiser le dispositif de formation. Enfin nous remercions les membres de l'institut HumanTech, nos amis et nos familles pour le support moral et technique.

Appendices

Appendix A Scénario pédagogique - 2019 Développement d'un scénario pédagogique

Description					
Nom de l'activité : Systèmes d'information - I					
Description synthétique : Ce cours fait partie du module « Systèmes d'information et Applications mobiles ». Il est composé de cours théoriques, de travaux dirigés et de travaux pratiques. Le but de ce cours est de : <ul style="list-style-type: none"> - Connaître, valider et justifier l'utilisation des structures de données (JSON et XML). - Développer une application web basique utilisant ces structures standardisées. - Connaître les spécifications DOM et SAX - Connaître et se familiariser avec des frameworks MVC - Introduction à l'utilisation de GIT Inscription dans le contexte institutionnel (programme ou plan d'études ; lien avec le NQF) : HEIA, Bachelor 2ème année - Informatique – Systèmes d'information et Applications mobiles					
ECTS prévus pour l'activité : poids de 2 dans la notation du module (14 ECTS)					
Durée estimée pour l'apprenant-e <small>(heures/semaine)</small>	face à face :		en ligne :		travail personnel :
	1h30 (cours et TD) (16 périodes)		0		1h30 (16 périodes)
Personnes ressources <small>(nombre)</small>	enseignant-e-s :	tuteurs/tutrices :	pairs :	soutien technique :	autres :
	1 enseignant-e pour la partie théorique	4 assistant-e-s (pour les TD et TP)	36 (nb d'étudiant-e-s)		
Prérequis					
Les étudiant.es doivent avoir suivi et passé tous les modules de première année de bachelor en informatique.					
Compétence(s) principale(s)					
Connaître et savoir utiliser les représentations de données. Savoir justifier leurs choix d'utilisation. Comprendre le but des protocoles et des technologies pour le transfert d'information dans des systèmes d'informations distribués, orientés aux services.					

Objectifs	
savoir-refaire / savoir-redire	Connaître et comparer les représentations de données. Connaître les protocoles et leur fonctionnement Connaître les commandes principales de git
savoir-faire convergents	Comprendre l'utilité et le fonctionnement des logiciels de gestion de version Savoir utiliser Node.js Se familiariser et comparer avec les nouvelles technologies et protocoles Savoir valider des schémas XML
savoir-faire divergents	Savoir choisir et justifier le bon format de représentation selon le contexte d'application Savoir choisir la meilleure technologie selon le contexte d'application Résolution de petits problèmes applicatifs fictifs
savoir-être / savoir-devenir	/

Prise en compte de l'apprenant-e (dans la préparation, la réalisation, l'intégration et le réinvestissement de la situation d'apprentissage)	
<p>De ses caractéristiques individuelles</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ son genre ▪ ses projets, ses buts ▪ ses prérequis ▪ ses conceptions de l'apprentissage ▪ son évaluation de soi ▪ son attitude par rapport à la formation ▪ ses compétences numériques ▪ son EPA ▪ ses compétences linguistiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Bien que la majorité des élèves soit masculine, le cours est adapté à tout le monde, peu importe le genre. • Le cours est donné en français. Les étudiant.e.s de langues maternelles italienne ou allemande comprenant le français participent à ce cours. Il est possible d'adapter l'énoncé des travaux pratiques en anglais si besoin. Nous acceptons également les rendus en anglais. • Durant toutes ces phases, un-e enseignant.e et deux assistant.e-s sont disponibles pour répondre à toutes les interrogations que l'étudiant.e pourrait avoir autant sur le cours théorique, les difficultés techniques rencontrées pendant les travaux dirigés ou pratiques ou encore des questions plus ouvertes liées au domaine des systèmes d'informations. L'assistant.e peut passer plus de temps avec un.e étudiant.e ou un groupe ayant plus de difficultés
<p>De sa motivation</p> <p>Comment susciter et maintenir sa participation ?</p>	<p>Les étudiant.e.s intégrant l'école d'ingénieur s'attendent à recevoir une formation plus pratique que théorique.</p> <p>Dans ce cours, plusieurs exemples d'application pourront être donnés en direct aux étudiant.es. Ils.elles prendront également connaissance de nombreuses technologies qu'ils.elles pourront expérimenter au cours des travaux dirigés sous formes de petits exercices applicatifs.</p> <p>Pendant les travaux pratiques, les étudiant.e-s pourront se familiariser à l'utilisation de nouvelles technologies et pourront développer eux-mêmes une application web simple de gestion de factures. Au cours de ces travaux, plusieurs critères seront à valider. Ces critères reprennent des points de différents cours présentés aux étudiant.es. Même si certains critères sont obligatoires, les étudiant.es sont totalement libre sur le choix de design. Le rendu de ces travaux peut permettre d'obtenir un bonus sur la note finale.</p>

Planification des activités d'apprentissages		Méthodes et approches, fonctions d'aide
<p>Activités en présence :</p> <p>Cours théoriques</p> <p>Durée : 1h30 par semaine (une semaine sur deux)</p> <p>Il y a 5 cours théoriques : Git, Node.js, Représentation des données (1), Représentation des données (2), Protocoles (REST, GraphQL et gRPC)</p>		<p>transmissif :</p> <p>l'enseignant.e transmet ses connaissances</p> <p>individualiste :</p> <p>l'étudiant.e peut s'approprier des connaissances supplémentaires grâce aux ressources complémentaires fournies</p>
<p>Travaux dirigés</p> <p>Durée : 1h30 par semaine (une semaine sur deux)</p> <p>(la classe est séparée en deux groupes au vu du grand nombre d'étudiant). Il y a TD par cours pour la prise en main des outils et des techniques :</p> <p>Git, Node.js, Représentation des données (1), Représentation des données (2), Protocoles (REST, GraphQL et gRPC)</p>	<p>Les étudiant.e.s peuvent terminer leur TD chez eux ou alors aller plus loin avec les questions optionnelles.</p>	<p>Individualiste : Les étudiant.es réalisent les TD seuls.</p> <p>Collaboratif : Les assistant.e.s est présent.es pour répondre aux questions et guider les étudiant.es</p>
<p>Travaux pratiques</p> <p>Durée : 3x15 min</p> <p>Lancement des TP, explication des consignes, critères et évaluations</p>	<p>3 TP à réaliser sur le temps personnel tout au long du semestre (16 périodes)</p> <p>Réalisation des TP par les étudiant.e.s</p>	<p>Collaboratif:</p> <p>Les étudiant.e.s travaillent par groupe de 2 ou 3</p>

Évaluation des apprentissages	
<p>Objets et type d'évaluation</p> <p>(connaissances, compétences, EPA, etc.)</p> <p>(formative, sommative)</p>	<p>L'évaluation des connaissances (partie théoriques) et des compétences (application des concepts) est sommative. Il y a deux tests (un intermédiaire et un final) qui évaluent principalement les connaissances. Les TP permettent d'évaluer les compétences.</p>
<p>Fonction(s)</p> <p>(diagnostique, pronostique, certificative)</p>	<p>Certificative</p> <p>Seuls les tests écrits ont une vocation certificative. La note finale participe à la validation du module complet « Systèmes d'information et applications mobiles »</p>

<p>Formes et outils (type de questions, de situations et d'échelle(s) d'évaluation)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les TP, il s'agit d'une application des connaissances vues en cours et le développement de compétences. Il y a donc une consigne précise avec des critères qui doivent être présents obligatoirement dans le travail rendu (présentés dans une grille d'évaluation). Pour le 1^{er} TP, les éléments évalués doivent être présents dans le rendu et l'implémentation. L'évaluation du second TP se fait sur une vidéo des présentations des étudiants. Ces évaluations peuvent octroyer un bonus ou un malus sur la note finale : (max +0.2 pt) si les étudiant.es sont allés plus loin ou bien un malus (max -0.2 pt) si le travail n'est pas suffisant. • Les examens sont un mélange de questions théoriques (savoir-redire) sur l'ensemble de la matière enseignée, d'exercices ressemblant aux TD (savoir-faire convergent) et de problèmes ouverts (savoir faire divergent).
<p>Critères d'évaluation</p>	<p>Les critères d'évaluation sont fixés en début d'année. Ils se basent sur les objectifs du cours. La note est composée des résultats des deux examens écrits. Un bonus ou malus peut être accordé à l'étudiant.e sur sa note finale en fonction de l'appréciation des TPs :</p> $\text{NOTE_COURS} = (\text{Test}_{\text{intermédiaire}} + \text{Test}_{\text{final}}) / 2 + \text{TP1} + \text{TP2} + \text{TP3}$
<p>Feedback aux étudiant-e-s (sous quelle forme ? à quel moment ?)</p>	<p>Travaux pratiques : Un feedback général est rendu en même temps que l'obtention de potentiel bonus/malus. Chaque groupe reçoit également un feedback général sur leur travail. Si un-e étudiant-e ou un groupe souhaite avoir un retour personnel et/ou plus détaillé sur son TP, il peut le demander aux professeur et assistant.e.s.</p>
<p>Évaluation de l'enseignement</p>	
<p>Questionnaire d'évaluation (quelles questions ? à quel moment ?)</p>	<p>Chaque cours de la HEIA-FR est évalué de façon automatique à la fin du semestre. A la dernière séance de cours en présence, chaque étudiant.e reçoit le lien d'un questionnaire en ligne géré par un service de l'école. Les étudiant.es répondent au questionnaire. Il est également demandé aux étudiant-e-s de profiter du rendu des TP de partager leurs difficultés et remarques concernant le contenu du TP (exercice trop facile/difficile, trop long, intéressant ou non dans le cadre de ce cours...)</p>
<p>Séance d'évaluation (quelle tâche ? à quel moment ?)</p>	<p>A la dernière séance, discussion ouverte avec les étudiant-e-s</p>
<p>Résultats (feedback aux étudiant-e-s ? prise en compte ? régulation du dispositif ?)</p>	<p>Les remarques pertinentes des étudiant-e-s sont à prendre en compte afin d'ajuster le contenu des cours et travaux pratiques pour l'année suivante.</p>

Vérification des caractéristiques d'un apprentissage en profondeur	Présent : X Absent : 0	Commentaires (justification de ses choix)
Parcours négociés	0	La participation à ce cours est obligatoire pour valider le module « systèmes d'information et applications mobiles ». Le programme n'est donc pas adaptable à différents parcours.
Unités de temps et de lieux diversifiées	X	Les TD et TP doivent être terminés en dehors des heures de cours. Le temps et donc les lieux sont diversifiés.
Ressources en provenance des lieux de vie privés et professionnels	X	Les exemples cités en cours, les sujets des TP et des TD sont des cas réels et concrets.
Évaluation	X	Les étudiant.es reçoivent des feedbacks sur le TP
Tâche	X	Installation de différents environnements de travail, réalisation de travaux dirigés et de travaux pratiques des tâches variées et concrètes pour les étudiant-e-s
Cohérence : objectifs – méthodes – évaluation	X	Les objectifs sont clairement explicités au début du cours et pour chaque cours. Les méthodes qu'ils doivent appliquer pendant le TP et le rendu demandé est aussi indiqué sur le support de TP
Collaboration	X	Les étudiant-e-s réalisent leurs travaux pratiques par groupe de 3.
Fonctions d'aide à l'apprentissage	X	Ressources supplémentaires (compléments de cours, liens utiles, pour aller plus loin...) sont disponibles pour les étudiant.e.s
Usage des TIC	X	Utilisation de Moodle pour communiquer des informations particulières par mail (changement d'horaire, apport de précision, réponses aux interrogation des étudiant-e-s...), pour déposer les supports de cours, des travaux pratiques et compléments au cours, pour déposer les rendus... Utilisation de git pour les rendus (code et rapport)
Moments de régulation du dispositif	X	Prise en compte du retour/des commentaires des étudiant-e-s pour l'année suivante. Mise à jour du contenu à faire en fonction des technologies (mise à jour, nouvelle version, nouvelles technologies...)

Appendix B Scénario pédagogique - modifié Développement d'un scénario pédagogique

Description					
Nom de l'activité : Systèmes d'information - I					
Description synthétique : Ce cours fait partie du module « Systèmes d'information et Applications mobiles ». Il est composé de cours théoriques, de travaux dirigés et de travaux pratiques. Le but de ce cours est de : - Connaître, valider et justifier l'utilisation des structures de données (JSON et XML). - Développer une application web basique utilisant ces structures standardisées. - Connaître les spécifications DOM et SAX - Connaître et se familiariser avec des frameworks MVC - Introduction à l'utilisation de GIT Inscription dans le contexte institutionnel (programme ou plan d'études ; lien avec le NQF) : HEIA, Bachelor 2ème année - Informatique – Systèmes d'information et Applications mobiles					
ECTS prévus pour l'activité : poids de 2 dans la notation du module (14 ECTS)					
Durée estimée pour l'apprenant-e <small>(heures/semaine)</small>	face à face : 2* 1h30 (examen)		en ligne : 1h30 (cours et TD) (16 périodes)		travail personnel : 1h30 (16 périodes)
Personnes ressources (nombre)	enseignant-e-s : 1 enseignant-e pour la partie théorique	tuteurs/tutrices : 4 assistant-e-s (pour les TD et TP)	pairs : 26 (nb d'étudiant-e-s)	soutien technique :	autres :
Prérequis					
Les étudiant.es doivent avoir suivi et passé tous les modules de première année de bachelor en informatique.					
Compétence(s) principale(s)					
Connaître et savoir utiliser les représentations de données. Savoir justifier ses choix d'utilisation. Comprendre le but des protocoles et des technologies pour le transfert d'information dans des systèmes d'informations distribués, orientés aux services. Savoir concevoir et développer un système d'information avec un framework orienté backend					
Objectifs					
savoir-refaire / savoir-redire	Connaître et comparer les représentations de données. Connaître les protocoles et leur fonctionnement Connaître les commandes principales de git				
savoir-faire convergents	Comprendre l'utilité et le fonctionnement des logiciels de gestion de version Savoir utiliser Node.js Se familiariser et comparer avec les nouvelles technologies et protocoles Savoir valider des schémas XML				

savoir-faire divergents	Savoir choisir et justifier le bon format de représentation selon le contexte d'application Savoir choisir la meilleure technologie selon le contexte d'application Reconnaître les composants MVC d'un framework et réaliser une application à partir d'un framework MVC Résolution de petits problèmes applicatifs fictifs
savoir-être / savoir-devenir	Présenter et enseigner de nouvelles notions au reste de la classe

Prise en compte de l'apprenant-e

(dans la préparation, la réalisation, l'intégration et le réinvestissement de la situation d'apprentissage)

<p>De ses caractéristiques individuelles</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ son genre ▪ ses projets, ses buts ▪ ses prérequis ▪ ses conceptions de l'apprentissage ▪ son évaluation de soi ▪ son attitude par rapport à la formation ▪ ses compétences numériques ▪ son EPA ▪ ses compétences linguistiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Bien que la majorité des élèves soit masculine, le cours est adapté à tout le monde, peu importe le genre. • Le cours est donné en français. Les étudiant.e.s de langues maternelles italienne ou allemande comprenant le français participent à ce cours. Il est possible d'adapter l'énoncé des travaux pratiques en anglais si besoin. Nous acceptons également les rendus en anglais. • Durant toutes ces phases, un.e enseignant.e et deux assistant.e-s sont disponibles pour répondre à toutes les interrogations que l'étudiant.e pourrait avoir autant sur le cours théorique, les difficultés techniques rencontrées pendant les travaux dirigés ou pratiques ou encore des questions plus ouvertes liées au domaine des systèmes d'informations.
<p>De sa motivation</p> <p>Comment susciter et maintenir sa participation ?</p>	<p>Les étudiant.e.s intégrant l'école d'ingénieur s'attendent à recevoir une formation plus pratique que théorique.</p> <p>Dans ce cours, plusieurs exemples d'application pourront être donnés en direct aux étudiant.es.</p> <p>Ils.elles prendront également connaissance de nombreuses technologies qu'ils.elles pourront expérimenter au cours des travaux dirigés sous formes de petits exercices applicatifs.</p> <p>Pendant les travaux pratiques, les étudiant.e-s pourront se familiariser à l'utilisation de nouvelles technologies et pourront développer eux-mêmes une application web simple de gestion de factures. Au cours de ces travaux, plusieurs critères seront à valider. Ces critères reprennent des points de différents cours présentés aux étudiant.es. Même si certains critères sont obligatoires, les étudiant.es sont totalement libre sur le choix de design. Le rendu de ces travaux peut permettre d'obtenir un bonus sur la note finale.</p>

Planification des activités d'apprentissages		Méthodes et approches, fonctions d'aide
Activités en présence (synchrones) :	Cours théoriques Durée : 1h30 par semaine (une semaine sur deux) Il y a 4 cours théoriques sous forme de capsules vidéo + support : Git, Node.js, Représentation des données, Protocoles (REST, GraphQL et gRPC) Questionnaire formatif en ligne sur la matière	transmissif : l'enseignant.e transmet ses connaissances individualiste : l'étudiant.e peut s'approprier des connaissances supplémentaires grâce aux ressources complémentaires fournies
	Travaux dirigés Durée : 1h30 par semaine (une semaine sur deux) sous forme de capsules vidéo + support (Git, Node.js, Représentation des données (1), Représentation des données (2), Protocoles (REST, GraphQL et gRPC)	Individualiste : Les étudiant.es réalisent les TD seuls. transmissif : vidéo guide/correction
Travaux pratiques (synchrone via Teams) Durée : 2x20 min Lancement des TP, explication des consignes, critères et évaluations	1h30 par semaine (5 semaines TP1 – 5 semaines TP 2 qui est le résultat de la classe inversée) Réalisation des TP par les étudiants	Collaboratif: Les étudiant.es travaillent par groupe de 2 ou 3
Classe inversée (synchrone via Teams) Durée : 20 min (lancement) – 1h30 : présentations par les étudiants. Lancement de la classe inversée, explication des consignes, critères et évaluations Présentations des étudiants	Durée : 1h30 x 5 semaines Analyse et présentation du framework, implémentation du framework et préparer le rendu	Collaboratif: Les étudiant.es travaillent par groupe de 2 ou 3
Pointage (synchrone via Teams) pointage sous forme de discussion, questionnaires formatifs et feedback de la part des étudiants		

Évaluation des apprentissages	
Objets et type d'évaluation (connaissances, compétences, EPA, etc.) (formative, sommative)	A la fin de chaque cours, un questionnaire formatif sur la matière est mis à disposition pour les étudiant.es L'évaluation des connaissances (partie théoriques) et des compétences (application des concepts) est sommative. Il y a deux tests (un intermédiaire et un final) qui évaluent principalement les connaissances. Les TPs permettent d'évaluer les compétences.

Fonction(s) (diagnostique, pronostique, certificative)	Les questionnaires formatifs ont une fonction diagnostique Certificative Seuls les tests écrits ont une vocation certificative. La note finale participe à la validation du module complet « Systèmes d'information et applications mobiles »
Formes et outils (type de questions, de situations et d'échelle(s) d'évaluation)	<ul style="list-style-type: none"> • Les questions des évaluations formatives sont très variées : questions vrai/faux, textes à trous, questions ouvertes, questions à choix multiples, relier/faire correspondre... • Pour les TP, il s'agit d'une application des connaissances vues en cours et le développement de compétences. Il y a donc une consigne précise avec des critères qui doivent être présents obligatoirement dans le travail rendu (présentés dans une grille d'évaluation). Pour le 1^{er} TP, les éléments évalués doivent être présents dans le rendu et l'implémentation. L'évaluation du second TP se fait sur une vidéo des présentations des étudiants. Ces évaluations peuvent octroyer un bonus ou un malus sur la note finale : (max +0.2 pt) si les étudiant.es sont allés plus loin ou bien un malus (max -0.2 pt) si le travail n'est pas suffisant. • Les examens sont un mélange de questions théoriques (savoir-redire) sur l'ensemble de la matière enseignée, d'exercices ressemblant aux TD (savoir-faire convergent) et de problèmes ouverts (savoir faire divergent).
Critères d'évaluation	Les critères d'évaluation sont fixés en début d'année. Ils se basent sur les objectifs du cours. La note est composée des résultats des deux examens écrits. Un bonus ou malus peut être accordé à l'étudiant.e sur sa note finale en fonction de l'appréciation des TP : $NOTE_COURS = (Test^{Intermédiaire} + Test^{Final}) / 2 + TP1 + TP2$
Feedback aux étudiant-e-s (sous quelle forme ? à quel moment ?)	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux pratiques : Un feedback général est rendu en même temps que l'obtention de potentiel bonus/malus. Chaque groupe reçoit également un feedback général sur leur travail. Si un-e étudiant-e ou un groupe souhaite avoir un retour personnel et/ou plus détaillé sur son TP, il peut le demander aux professeur et assistant-e-s. Plusieurs séances de pointages sont programmées pour répondre directement aux questions des étudiant.es
Évaluation de l'enseignement	
Questionnaire d'évaluation (quelles questions ? à quel moment ?)	Chaque cours de la HEIA-FR est évalué de façon automatique à la fin du semestre. A la dernière séance de cours en présence, chaque étudiant.e reçoit le lien d'un questionnaire en ligne géré par un service de l'école. Les étudiant.es répondent au questionnaire. Il est également demandé aux étudiant-e-s de profiter du rendu des TP de partager leurs difficultés et remarques concernant le contenu du TP (exercice trop facile/difficile, trop long, intéressant ou non dans le cadre de ce cours...) 4 questionnaires au cours du semestre : initial (quelles sont vos attentes), 2 intermédiaires (comment est-ce que ça se passe ? qu'attendez-vous de la classe inversée ? des pistes d'amélioration...) et final (évaluation général de l'ensemble de l'enseignement, pistes d'amélioration, suggestion..)
Séance d'évaluation (quelle tâche ? à quel moment ?)	4 séances des pointages (discussion ouvertes + questionnaires)
Résultats (feedback aux étudiant-e-s ? prise en compte ? régulation du dispositif ?)	Les remarques pertinentes des étudiant-e-s sont à prendre en compte afin d'ajuster le contenu des cours et travaux pratiques pour l'année suivante.

Vérification des caractéristiques d'un apprentissage en profondeur	Présent : X Absent : 0	Commentaires (justification de ses choix)
Parcours négociés	0	La participation à ce cours est obligatoire pour valider le module « systèmes d'information et applications mobiles ». Le programme n'est donc pas adaptable à différents parcours.
Unités de temps et de lieux diversifiées	0/X	Les cours ont tous lieu à distance mais il y a quand même des parties synchrones avec les étudiant.es. Les examens peuvent avoir lieu en présentiel.
Ressources en provenance des lieux de vie privés et professionnels	X	Les exemples cités en cours, les sujets des TP et des TD sont des cas réels et concrets.
Évaluation	X	Les étudiant.es reçoivent des feedbacks sur le TP Questionnaires formatifs permettant aux étudiant.es d'auto-évaluer leurs connaissances
Tâche	X	Installation de différents environnements de travail, réalisation de travaux dirigés et de travaux pratiques des tâches variées et concrètes pour les étudiant-e-s
Cohérence : objectifs – méthodes – évaluation	X	Les objectifs sont clairement explicités au début du cours et pour chaque cours. Les questionnaires formatifs montrent également une partie des attentes Les méthodes qu'ils doivent appliquer pendant le TP et le rendu demandé est aussi indiqué sur le support de TP
Collaboration	X	Les étudiant-e-s réalisent leurs travaux pratiques par groupe de 3.
Fonctions d'aide à l'apprentissage	X	Ressources supplémentaires (compléments de cours, liens utiles, pour aller plus loin...) sont disponibles pour les étudiant.e.s
Usage des TIC	X	Utilisation de Moodle pour déposer les supports de cours, des travaux pratiques et compléments au cours + horaires et emplacement examen Utilisation de git pour les rendus (code et rapport) Utilisation de Teams pour les séances synchrones, utilisation asynchrone également (annonces)
Moments de régulation du dispositif	X	Prise en compte du retour/des commentaires des étudiant-e-s pour l'année suivante. Mise à jour du contenu à faire en fonction des technologies (mise à jour, nouvelle version, nouvelles technologies...)

Appendix C Grille d'évaluation adaptée pour le TP1

Quentin Meteier / Marine Capallera

20-21

Grille évaluation TP1 SI-I

a. Description de l'évaluation

Travail pratique 1 dans le cadre du cours de Systèmes d'Informations I

Évaluation des apprentissages	
Objets et type d'évaluation (connaissances, compétences, EPA ¹ , etc.) (formative, sommative)	Travail pratique dans le cadre du cours Test sur les compétences : appliquer de manière pratique la matière théorique vue en cours Travail en trinôme Evaluation sommative à la fin du TP
Fonction(s) (diagnostique, pronostique, certificative)	Certificative : S'assurer que tous les étudiants sont capables d'implémenter les fonctionnalités de base demandées.
Formes et outils (type de questions, de situations et d'échelle(s) d'évaluation)	Travail rédigé sous forme de document (Word et/ou PDF). Code de la partie pratique à déposer sur un dépôt commun (Git) Echelle d'évaluation à trouver en dessous

¹ EPA = environnement personnel d'apprentissage

<p>Critères d'évaluation</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La syntaxe et le contenu des fichiers JSON et XML 2. Fonctionnement de l'architecture web avec chargement de données via une API 3. Utilisation d'un moteur de template pour générer des pages web 4. Format des routes utilisées pour accéder à chaque page web 5. Utilisation d'un framework CSS pour le design des pages web 6. Possibilité de télécharger chaque facture aux formats JSON et XML 7. Implémentation d'une fonctionnalité de tri sur l'affichage des données 8. Le fichier README.md qui explique comment lancer le projet 9. Utilisation de Git pour tous les membres du groupes 10. Rapport : Introduction et conclusion présentes 11. Détail des étapes de réalisation et explication/détails des éléments utilisés 12. Captures d'écran dans le rapport
<p>Feedback aux étudiant-e-s (sous quelle forme ? à quel moment ?)</p>	<p>Actuellement, feedback à l'oral avec remarques écrites sous forme de liste à points pour donner les remarques communes qui s'appliquent à de nombreux groupes. Feedback écrit spécifique à chaque groupe.</p> <p>A ajouter l'année prochaine: feedback intermédiaire oral via Teams pour s'assurer de l'avancement de chaque groupe et répondre aux questions</p>

Une échelle ordinale à 5 niveaux est utilisée :

- TI = Très Insuffisant
- I = Insuffisant
- S = Suffisant
- B = Bien
- TB = Très bien

	TI	I	S	B	TB
--	-----------	----------	----------	----------	-----------

1	La syntaxe des fichiers n'est pas respectée (balise pas dans l'ordre ou mal imbriquée pour XML, enchaînement clé/valeur pour JSON mal fait), l'indentation est mal faite et il manque des éléments demandés.	La syntaxe des fichiers n'est pas respectée (balise pas dans l'ordre ou mal imbriquée pour XML, enchaînement clé/valeur pour JSON mal fait) OU l'indentation est mal faite OU il manque des éléments demandés.	La syntaxe des fichiers est pas respectée (enchaînement clé/valeur pour JSON bien fait), l'indentation est bien faite et tous les éléments demandés apparaissent dans les fichiers.	La syntaxe des fichiers est respectée (enchaînement clé/valeur pour JSON bien fait), l'indentation est bien faite, et il y'a un élément de plus que ce qui est demandé.	La syntaxe des fichiers est respectée (enchaînement clé/valeur pour JSON bien fait) , l'indentation est bien faite, et il y'a au moins deux éléments de plus que ce qui est demandé.
2	Il est impossible de lancer le projet et d'afficher la liste des factures (aucune page fonctionnelle)	Soit il a fallu chercher pour pouvoir lancer l'application. Soit l'application se lance bien mais comporte des bugs (affichages des données ou routes non fonctionnelles, une seule page fonctionnelle)	L'application se lance correctement avec au moins 2 pages fonctionnelles (liste des factures + détail d'une facture)	L'application se lance correctement avec au moins 2 pages fonctionnelles (liste des factures + détail d'une facture) et un bouton permettant de revenir à la page précédente ou au menu principal	/
3	Aucun moteur de template n'a été utilisé	Un moteur de template a été utilisé mais des problèmes apparaissent dans son utilisation	Un moteur de template a été correctement utilisé pour la vue de chaque page	Un moteur de template a été correctement utilisé pour la vue de chaque page, les vues ben rangées dans le dossier /views	/
4	Aucune route n'est utilisée pour afficher les différentes pages	Le format des routes pour afficher chaque page de l'application est incorrect	Le format des routes pour afficher chaque page de l'application est respecté	/	/

5	Aucun code CSS (ou framework) n'est utilisé/appliqué au pages HTML /	Un peu de code CSS (en utilisant un framework) est utilisé pour embellir les pages mais le style est mal choisi ou le framework mal exploité/utilisé (mauvaises répartition des colonnes et des éléments sur la page, police pas adaptée)	Un framework CSS est utilisé et rempli correctement son rôle : bonne répartition des éléments sur la page, police et couleurs choisies acceptables, et l'ensemble est responsive au différentes tailles d'écran	Un framework CSS est utilisé et rempli correctement son rôle : bonne répartition des éléments sur la page, police et couleurs bien choisies. L'ensemble est visuellement esthétique et l'ensemble est responsive au différentes tailles d'écran	Un framework CSS est utilisé et rempli très bien son rôle : bonne répartition des éléments sur la page, police et couleurs bien choisies. L'ensemble est visuellement très esthétique et l'ensemble est responsive au différentes tailles d'écran . Des fonctionnalités avancées du framework ont été utilisées
6	Aucune fonctionnalité de téléchargement est proposée sur l'application	Le téléchargement des factures ne fonctionne pas bien : bouton non fonctionnel, factures toutes téléchargées dans le même fichier, possible de télécharger seulement dans un des 2 formats	Le téléchargement des factures fonctionne. Il est possible de télécharger chaque facture dans un fichier indépendant, dans un des 2 formats au choix. Le téléchargement doit pouvoir se faire depuis la page d'accueil ou depuis la page qui affiche le détail de chaque facture	Le téléchargement des factures fonctionne. Il est possible de télécharger chaque facture dans un fichier indépendant, dans un des 2 formats au choix. Le téléchargement doit pouvoir se faire depuis la page d'accueil et depuis la page qui affiche le détail de chaque facture	/
7	Aucune fonctionnalité de tri est proposée sur l'application	Le tri des factures ne fonctionne pas bien : bouton non fonctionnel ou tri mal fait.	Le tri des factures selon un élément fonctionne.	Le tri des factures selon deux éléments (nom + date par exemple) fonctionne.	Le tri des factures selon 3 éléments (nom + date + prix par exemple) fonctionne.

8	Aucun fichier README.md n'a été rendu	Le fichier README.md manque des informations pour lancer correctement l'application	Le fichier README.md contient les informations nécessaires pour lancer correctement l'application	Le fichier README.md contient les informations, nécessaires pour lancer correctement l'application, ainsi l'adresse à laquelle on peut voir la page	Le fichier README.md contient les informations nécessaires pour lancer correctement l'application, l'adresse à laquelle on peut voir la page , ainsi que des informations supplémentaires (commentaires)
9	Git n'a été utilisé qu'une seule fois (par une seule personne) pour déposer le projet à la fin	Git n'a pas été utilisé par les 3 personnes. Ou Git a été utilisé par les 3 personnes mais quasiment aucun commit	Git a été utilisé par les 3 personnes avec des commits réguliers	Git a été utilisé par les 3 personnes avec des commits réguliers et des branches différentes (avec merge)	Git a été utilisé par les 3 personnes avec des commits réguliers et des branches différentes (avec merge), ainsi que des fonctionnalités plus avancées vues en cours
10	Aucune introduction ni conclusion dans le rapport	Manque introduction ou conclusion dans le rapport. Ou les 2 sont ne sont pas bien faites (ni objectifs ni contexte dans l'intro, pas de synthèse sur le travail réalisé dans la conclusion)	L'introduction et la conclusion sont présentes dans le rapport et répondent aux consignes mais restent concises	L'introduction et la conclusion sont présentes dans le rapport et répondent aux consignes, sont bien détaillées (contexte et objectifs bien détaillés OU synthèse personnelle dans conclusion)	L'introduction et la conclusion sont présentes dans le rapport et répondent aux consignes, sont bien détaillées (contexte et objectifs bien détaillés ET synthèse personnelle dans conclusion)
11	Le rapport ne contient	Le rapport ne contient très	Le rapport contient les informations de	Le rapport contient des	Le rapport contient des

	aucune (ou très peu) information concernant un 2 critères (les étapes de réalisations ou les choix de conception). Ou pas de rapport du tout.	peu d'information concernant un des 2 critères (les étapes de réalisations ou les choix de conception)	base concernant les 2 critères demandés (les étapes de réalisations et les choix de conception)	informations détaillées concernant les 2 critères demandés (les étapes de réalisations et les choix de conception)	informations avancées (justification) concernant les 2 critères demandés (les étapes de réalisations et les choix de conception). Esprit d'analyse avancé
12	Aucune capture d'écran du projet	1 seule capture ou plusieurs captures mais illisibles	Plusieurs captures d'écrans lisibles qui montrent bien l'application implémentée	Plusieurs captures d'écrans lisibles qui montrent bien l'application implémentée. Images référencées dans le texte OU accompagnée d' une légende	Plusieurs captures d'écrans lisibles qui montrent bien l'application implémentée. Images référencées dans le texte ET accompagnée d' une légende

Appendix D Notation des étudiants pour le TP1, en utilisant la grille d'évaluation adaptée dans le cadre de ce travail

TP1 - Gestionnaire de factures		Application										Rapport		
		3 fichiers JSON et XML : syntaxe correcte et tous les éléments sont présents	2 pages fonctionnelles (liste des factures + détail d'une facture)	Utilisation d'un moteur de template	Format des routes valide	Qualité du design CSS et utilisation du framework	Téléchargement des factures au formats XML et JSON	Fonctionnalité de tri sur la page principale	Le README explique comment lancer le programme	Utilisation de git (commits, branches, collab)	Intro / Conclusion	Etapes de la création du modèle et détails des éléments utilisés	Captures d'écran de l'app	Bonus/Malus éventuels
1	Q	Bon ? (-0.2 si insuffisant, +0.2 si excellent) (I, S, B, E)	0.1	Bien	Suffisant	Bien	Suffisant	Très Bien	Bien	Bien	Bien	Très Bien	Bien	
2	1	ok 04.05	Un élément	bouton retour, vues ran	pas exact	Uikit utilisé.	pas de télécharge	tri selon 3	adresse pol	jusqu'à 3 bri	synthèse	choix bien	captions	mais pas de
3														
4	Q	Suffisant	Bien	Bien	Suffisant	Bien	Suffisant	Très Bien	Bien	Suffisant	Bien	Bien	Suffisant	mise en p
5	2	ok 04.05	Manque des boutons	retour, vues ran	ok	Bootstrap.	Télécharge	tri selon 3	adresse pol	jusqu'à 3 bri	intro et conclusion	pas de	legende	ni re
6														
7	Q	Bien	Bien	Bien	Insuffisant	Bien	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien	Bien	Bien	Très Bien	Déploiem
8	3	ok 04.05	bien détaillé	bouton retour, vues ran	pas de rol	Bootstrap.	Télécharge	tri selon 3	adresse pol	utilisation de	synthèse	assez déta	captions	et refs dans
9														
10	Q	Très Bien	Bien	Bien	Suffisant	Très Bien	Bien	Très Bien	Très Bien	Suffisant	Bien	Bien	Suffisant	design très
11	4	ok 29.04	bien détaillé	bouton retour, vues ran	ok	Uikit. Disposit	Télécharge	tri selon 3	adresse pol	les 3 ont collab	synthèse	rapport su	pas de	legende ni re
12														
13	M	Suffisant	Suffisant	Bien	Suffisant	Bien	Bien	Très Bien	Suffisant	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	
14	5	ok 28.04	pas d'éléme	ok	ok	responsive	Télécharge	tri selon 3	adresse pol	jusqu'à 3 bri	intro et c	le rapport	captions	mais pas de
15														
16	M	Très Bien	Bien	Bien	Suffisant	Très Bien	Bien	Très Bien	Très Bien	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien	super des
17	6	ok 4.05	pas d'éléme	bouton retour, vues ran	pas de rol	Semantic U	Télécharge	tri selon 5	adresse pol	3 ont collab	intro et c	Très déta	pas toutes	référéncé
18														
19	M	Bien	Bien	Bien	Suffisant	Bien	Suffisant	Bien	Bien	Très Bien	Bien	Très Bien	Bien	
20	7	ok 4.05	un élément	bouton retour, vues ran	juste mais	bootstrap, r	Télécharge	tri selon 3	ép	pas l'adress	3 ont collab	et util	très déta	captions
21														
22	M	Insuffisant	Bien	Bien	Insuffisant	Bien	Insuffisant	Insuffisant	Insuffisant	Insuffisant	Bien	Suffisant	Bien	
23	8	ok 5.05	manque adri	ne d'agit	ne vois	page d'accu	Télécharge	tri selon 3	ép	pas de tri	manque inf	les 3 ont collab	oré + utilisation	de plusieurs
24														
25	Q & M	Suffisant	Bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Suffisant	Très Bien	Bien	Bien	Bien	Suffisant	Suffisant	/
26	9	ok	Un élément	ok	ok	Bootstrap util	pas de télé	tri selon 3	adresse pol	2 branches	et les 2	olles infos	si pas de	legende ni re

Appendix E Résultats du TP1 : notes, feedback global à la classe et feedbacks spécifiques à chaque groupe

Rendus des TP1 - SI-I 2020-2021			Remarques générales :
			<p>Pour ajouter les articles dans le fichier XML, il faut une balise générale <articles>, contenant elle même plusieurs balises <article>. Puis pour chaque article, on a des balises pour chaque information liée à un article (nom, désignation, ...). Les libraries JSON to XML ne font pas toutes bien cette conversion donc attention à ça.</p> <p>Faites en sorte de faire ce qui est demandé dans le TP (objectifs de base) avant de vous lancer dans des grandes améliorations</p> <p>Pour le téléchargement des factures en XML, il était possible d'utiliser une fonction pour convertir le JSON en XML plutôt que de créer un XML à la main.</p> <p>Globalement, chaque groupe a rendu un projet fonctionnel et maîtrise la base des technologies vu en cours et en TD, c'est satisfaisant, il y a aussi de beaux efforts de design</p> <p>Pour le rapport, attention à bien détailler les étapes de créations, sans trop détailler non plus (ex: pas besoin de copier d'énormes parties de votre code sans explication). Ceci est valable pour tous vos projets.</p>
	Légende		
	Très Bien	+0.2	
	Bien	+0.1	
	Suffisant	0	
	Insuffisant	-0.1	
	Très Insuffisant	-0.2	
Groupe	Appréciation (TI, I, S, B, TB)	Bonus (-0.2 si Insuffisant, +0.2 si excellent)	Commentaires
1	Bien	0.1	Le rendu final est propre. Design simple et épuré et toutes les informations demandées apparaissent clairement. Il aurait juste fallu implémenter une route pour le tri des éléments (même si c'est fonctionnel dans votre version). Le rapport est clair, les choix sont bien justifiés et les étapes de création bien expliquées dans l'ordre. bon travail
2	Suffisant		Le rendu final est propre et efficace (et bien responsive). Certaines infos avaient pu être affichées sur la page principale, comme le prix total de chaque commande (surtout pour le tri, c'est plus visible). Attention, il manque juste quelques éléments demandé dans chaque article. Aussi le formatage des fichiers téléchargé n'est pas bon. Le rapport est bien écrit et justifie bien vos choix ainsi que les étapes de création du projet.
3	Bien	0.1	Bon travail. Tout ce qui était demandé a été bien fait (à part le format des routes pour certaines fonctionnalités). La page de détail des factures est claire et agréable. Le rapport est assez détaillé. C'est bien d'avoir déployé le site comme vous l'avez vu en TD et d'avoir utilisé bien utilisé Git pour la création de features.
4	Très Bien	0.2	Très bon travail. Le rendu final est très propre (design), il y'a des éléments en plus par rapport à qui était demandé. La disposition des éléments sur la page est originale mais efficace. Le rapport détaille bien les étapes de conceptions et c'est bien d'avoir parlé des problèmes rencontrés.
5	Suffisant		Le travail effectué correspond à ce qui était demandé. L'application est fonctionnelle et l'aspect est propre. Contient toutes les informations de demandées. Dommage pour l'emplacement du README et le rapport qui n'apporte pas grand chose. Bien pour l'installation des dépendances automatiques et commande start pour lancer l'appli.
6	Très Bien	0.2	Très bon travail. Réel effort sur le design de l'application. Très bon rapport très détaillé.
7	Bien	0.1	Affichage ok. Travail demandé réalisé. dommage pour nom des factures qui ne change pas d'ordre sur page d'accueil
8	Insuffisant	-0.1	Très bien pour le design du détail d'une facture. Le rapport est un peu léger. Il manque plusieurs éléments demandés : adresse du vendeur dans les fichiers XML/JSON, les routes sont implémentées mais pas utilisées dans l'application, il n'y a pas de fonctionnalité de tri. Aussi les fichiers téléchargés n'ont pas d'extension, très bizarre. Lisez-bien la consigne du TD avant de commencer
9	Suffisant		travail correct qui répond à ce qui est demandé. Le style de la page d'accueil aurait pu être amélioré, avec un peu plus d'infos sur chaque facture visible (histoire que ça remplisse un peu). Et ajouter un bouton pour revenir à la page principale aurait été le bienvenu. Aussi vous auriez pu ranger les factures dans un dossier

Grille évaluation TP2 SI-I

a. Description de l'évaluation

Travail pratique dans le cadre du cours de Systèmes d'Informations I

Évaluation des apprentissages	
<p>Objets et type d'évaluation (connaissances, compétences, EPA¹, etc.) (formative, sommative)</p>	<p>Travail pratique n°2 dans le cadre du cours</p> <p>Test sur les compétences : appliquer de manière pratique la matière théorique vue en cours</p> <p>Travail en trinôme</p> <p>Evaluation sommative : au milieu (présentation) et à la fin du TP (code + vidéo)</p>
<p>Fonction(s) (diagnostique, pronostique, certificative)</p>	<p>Certificative : S'assurer que tous les étudiants sont capables de présenter un framework MVC orienté back-end, le prendre en main et d'implémenter les fonctionnalités de base demandées.</p>
<p>Formes et outils (type de questions, de situations et d'échelle(s) d'évaluation)</p>	<p>Présentation au format PPT : présentation via Teams. Chaque groupe présente un point du framework</p> <p>Code de la partie pratique à déposer sur un dépôt commun (Git)</p> <p>Vidéo de présentation de l'application réalisée par le groupe avec le framework</p> <p>Echelle d'évaluation à trouver en dessous</p>

¹ EPA = environnement personnel d'apprentissage

<p>Critères d'évaluation</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Présentation orale : <ul style="list-style-type: none"> • Présentation générale : ton, voix, rythme, clarté • Élément présenté : niveau de détail et informations correctes • Comparaison avec technologies du TP1 2. Présentation : support : <ul style="list-style-type: none"> • Présentation globale du framework • Routing • Model • View • Controller • Persistence des données (ORM) 3. Vidéo de présentation de l'application : <ul style="list-style-type: none"> • Back-end : identification des éléments du framework • Front-end : fonctionnalités et éléments sur la page • Choix réalisés lors de l'implémentation • Améliorations possibles 4. Code de l'application : <ul style="list-style-type: none"> • La syntaxe et le contenu des fichiers JSON et XML • Fonctionnement de l'architecture web avec chargement de données • Retour possible vers la page principale • Implémentation d'une fonctionnalité de tri sur l'affichage des données • Le fichier README.md qui explique comment lancer le projet • Utilisation de Git pour tous les membres du groupes
<p>Feedback aux étudiant-e-s (sous quelle forme ? à quel moment ?)</p>	<p>Feedback écrit : évaluation globale + commentaire pour le groupe. Remarques générales sur les erreurs faites par plusieurs groupes</p>

Pour les critères d'évaluation 1 et 2 (Présentation orale + support), une échelle ordinale à 3 niveaux est utilisée, car il n'y a pas besoin de beaucoup de niveaux pour différencier les étudiants sur la présentation du framework:

I = Insuffisant : Les informations communiquées sont incorrectes et/ou il manque des éléments

S = Suffisant : Les informations communiquées sont correctes

B = Bien : Les informations communiquées sont correctes et transmises avec bon niveau de détail

Pour les critères d'évaluation 3 et 4, une échelle ordinale à 5 niveaux est utilisée :

- TI = Très Insuffisant
- I = Insuffisant
- S = Suffisant
- B = Bien
- TB = Très bien

1. Vidéo de présentation de l'application :

	TI	I	S	B	TB
1	Il manque des éléments du framework et ils ne sont pas mentionnés et identifiés dans la vidéo	Les éléments du framework ont été abordés mais mal identifiés dans le code de l'application (mauvaises classes dans le code)	Les éléments du framework sont identifiés dans le code de l'application (classes dans le code)	Les éléments du framework sont identifiés dans le code de l'application avec un bon niveau de détail (classes dans le code) ou leur comportement côté front-end sont expliqués/montés grâce à la vidéo	Les éléments du framework sont identifiés dans le code de l'application avec un bon niveau de détail (classes dans le code) et leur comportement côté front-end sont expliqués/montés grâce à la vidéo
2	Il manque beaucoup de fonctionnalités demandées dans la consigne et celles implémentées sont mal expliquées dans la vidéo	Il manque des différentes fonctionnalités demandées dans la consigne ou certaines sont mal expliquées dans la vidéo	Les différentes fonctionnalités demandées dans la consigne sont expliquées simplement et montrées dans la vidéo	Les différentes fonctionnalités demandées dans la consigne sont expliquées en détail et montrées dans la vidéo	Les différentes fonctionnalités demandées dans la consigne sont expliquées, il y'a des fonctionnalités en plus, et tout est montrée dans la vidéo avec un bon niveau de détail
3	Les choix faits lors de	Les choix faits lors de	Les choix faits lors de	Les choix faits lors de	Les choix faits lors de

	l'implémentati on ne sont pas expliqués dans la vidéo	l'implémentati on sont mentionnés mais leur justification est fausse	l'implémentation sont mentionnés simplement dans la vidéo	l'implémentatio n sont mentionnés avec un bon niveau de détail dans la vidéo	l'implémentatio n sont mentionnés avec un bon niveau de détail dans la vidéo et utilisation de technologies supplémentaires
4	Aucune amélioration possible de l'application n'est donnée	Une amélioration possible est donnée mais elle n'est pas pertinente ou fausse	Une amélioration possible est donnée dans la vidéo avec un niveau de détail faible sur la façon dont il faudrait procéder	Une amélioration possible est donnée dans la vidéo avec un niveau de détail élevé sur la façon dont il faudrait procéder	Au moins deux améliorations possibles sont données dans la vidéo avec un niveau de détail élevé sur la façon dont il faudrait procéder

2. Code de l'application :

	TI	I	S	B	TB
1	La syntaxe des fichiers n'est pas respectée (balise pas dans l'ordre ou mal imbriquée pour XML, enchainement clé/valeur pour JSON mal fait), l'indentation est mal faite et il manque des éléments demandés.	La syntaxe des fichiers n'est pas respectée (balise pas dans l'ordre ou mal imbriquée pour XML, enchainement clé/valeur pour JSON mal fait) OU l'indentation est mal faite OU il manque des éléments demandés.	La syntaxe des fichiers est pas respectée (enchainement clé/valeur pour JSON bien fait), l'indentation est bien faite et tous les éléments demandés apparaissent dans les fichiers.	La syntaxe des fichiers est respectée (enchainement clé/valeur pour JSON bien fait), l'indentation est bien faite, et il y'a un élément de plus que ce qui est demandé.	La syntaxe des fichiers est respectée (enchainement clé/valeur pour JSON bien fait) , l'indentation est bien faite, et il y'a au moins deux éléments de plus que ce qui est demandé.

2	Il est impossible de lancer le projet et d'afficher la liste des factures (aucune page fonctionnelle)	Soit il a fallu chercher pour pouvoir lancer l'application. Soit l'application se lance bien mais comporte des bugs (affichages des données ou routes non fonctionnelles, une seule page fonctionnelle)	L'application se lance correctement avec au moins 2 pages fonctionnelles (liste des factures + détail d'une facture)	L'application se lance correctement avec au moins 2 pages fonctionnelles (liste des factures + détail d'une facture) et un bouton permettant de revenir à la page précédente ou au menu principal	/
3	/	Il n'est pas possible de revenir vers la page principale depuis la page de détail d'une facture	Il est possible de revenir vers la page principale depuis la page de détail d'une facture	Il y'a plusieurs moyens de naviguer entre les pages	/
4	Aucune fonctionnalité de tri est proposée sur l'application	Le tri des factures ne fonctionne pas bien : bouton non fonctionnel ou tri mal fait.	Le tri des factures selon un élément fonctionne.	Le tri des factures selon deux éléments (nom + date par exemple) fonctionne.	Le tri des factures selon 3 éléments (nom + date + prix par exemple) fonctionne.
5	Aucun fichier README.md n'a été rendu	Le fichier README.md manque des informations pour lancer correctement l'application	Le fichier README.md contient les informations nécessaires pour lancer correctement l'application	Le fichier README.md contient les informations, nécessaires pour lancer correctement l'application, ainsi l'adresse à laquelle on peut voir la page	Le fichier README.md contient les informations nécessaires pour lancer correctement l'application, l'adresse à laquelle on peut voir la page , ainsi que des informations supplémentaires (commentaires)

6	Git n'a été utilisé qu'une seule fois (par une seule personne) pour déposer le projet à la fin	Git n'a pas été utilisé par les 3 personnes. Ou Git a été utilisé par les 3 personnes mais quasiment aucun commit	Git a été utilisé par les 3 personnes avec des commits réguliers	Git a été utilisé par les 3 personnes avec des commits réguliers et des branches différentes (avec merge)	Git a été utilisé par les 3 personnes avec des commits réguliers et des branches différentes (avec merge), ainsi que des fonctionnalités plus avancées vues en cours
---	------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Appendix G Notation des étudiants pour le TP2 (classe inversée) en utilisant la grille d'évaluation adaptée

TP2 - Classe inversée		Bien Suffisant Insuffisant		Infos correctes et détaillées Infos correctes Infos incorrectes ou manque des éléments		Très Bien Bien Suffisant Insuffisant Très insuffisant							
Présentation Ora		Présentation (écrite)		Présentation Application		Application						Bonus éventuels : Framework ORM, Design des pages, autres technologie utilisée en plus, déploiement design bien	
1	Group/Framework	Elément présent : bon niveau de détail et information générale : ton, voix, rythme, clarté	Comparais en globale avec la TP1	Routing framework	View	Controller	Back-end : Identification des éléments du Framework	Améliorations possibles	3 fichiers JSON ou XML : syntaxe correcte et tous les éléments sont présents	2 pages fonctionnelles (liste des factures + détail d'une facture)	Fonctionnalités de tri	Le README explique comment lancer le programme (colab)	Utilisation de git (commits, branches, plus, déploiement)
2	1	Java Spring	View	lien avec l'identification	Bien	lien avec l'identification	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Bien	Très Bien	Bien
3	2	1	ORM	très bien	Bien	très bien	Très Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
4	3	NET Core	Controller	très bien	Suffisant	très bien	Insuffisant	Insuffisant	Insuffisant	Insuffisant	Insuffisant	Insuffisant	Insuffisant
5	4	NET Core	Routing/Model	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
6	5	Java Spring	Controller	très bien	Suffisant	très bien	Insuffisant	Insuffisant	Insuffisant	Insuffisant	Insuffisant	Insuffisant	Insuffisant
7	6	NET Core	ORM	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
8	7	NET Core	View	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
9	8	Java Spring	ORM	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
10	9	Java Spring	View	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
11	10	NET Core	Controller	très bien	Suffisant	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
12	11	NET Core	ORM	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
13	12	Java Spring	View	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
14	13	Java Spring	Controller	très bien	Suffisant	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
15	14	NET Core	ORM	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
16	15	NET Core	View	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
17	16	NET Core	Controller	très bien	Suffisant	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
18	17	NET Core	ORM	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
19	18	NET Core	View	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
20	19	NET Core	Controller	très bien	Suffisant	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
21	20	Java Spring	ORM	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
22	21	Java Spring	View	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
23	22	Java Spring	Controller	très bien	Suffisant	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
24	23	Java Spring	ORM	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
25	24	Java Spring	View	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
26	25	Java Spring	Controller	très bien	Suffisant	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien
27	26	Java Spring	ORM	très bien	Bien	très bien	Bien	Suffisant	Suffisant	Bien	Très Bien	Très Bien	Très Bien

Appendix H Résultats du TP2 : notes, feedback global à la classe et feedbacks spécifiques à chaque groupe

Rendu TP2 - SI-I 2020-2021							Remarques générales :
Légende							Bonnes présentations dans l'ensemble. Il manquait parfois une slide pour introduire le principe du modèle MVC ou du framework. Il y avait parfois des remarques intéressantes pour la comparaison avec les technologies du TP1 mais aucune comparaison sur les composants du MVC.
Très Bien	+0.2						Dans l'ensemble, les vidéos étaient très claires et concises avec de bonnes explications bien détaillées. BRAVO
Bien	+0.1						Applications fonctionnelles et bonne utilisation des différents frameworks. N'oubliez pas les README.me pour expliquer le fonctionnement/lancement de votre application
Suffisant	0						
Insuffisant	-0.1						
Très Insuffisant	-0.2						
Groupe	Appréciation (TI, I, S, B, TB)	Présentation (pptx)	Vidéo (x2)+ appli	bonus	Bonus note	Commentaires	
1	Bien	Bien	Suffisant	design +	0.1	Bon travail pour la présentation- claire et très bien présentée - tous les éléments étaient présents Vidéo claire et concise - travail demandé réalisé, vous auriez pu aller un tout petit peu plus loin dans l'explication de vos choix et des améliorations possibles Application fonctionnelle et bon design. TB pour README.md et utilisation de git. Bonus utilisation ORM.	
2	Bien	Suffisant	Bien	on desig	0.1	Présentation ok. il manquerait une slide d'introduction pour présenter le framework Très bonne vidéo avec un bon niveau d'explication. Les éléments de votre application, vos choix et les améliorations possibles sont bien détaillés Application fonctionnelle et bon design.	
3	Bien	Suffisant	Bien	on desig	0.1	Présentation correcte. Il manquait quelques informations sur la View et la persistance des données Vidéo un peu brouillonne, les 3 composants ne sont pas identifiés, trop de détails sur controller et peu d'info sur MVC en général. Très bonnes justifications sur les améliorations possibles Application fonctionnelle et bon design	
4	Bien	Bien	Bien	bon des	0.1	bonne présentation. routing et controller bien détaillés. bon exemple pour la mise en place de la Vidéo claire et concise. Il manque quelques détails sur les améliorations possibles. Application fonctionnelle et très bon design. Pas d'info pour lancer l'appli dans le read.me. un des étudiants n'a fait aucun commit. bien pour l'ajout d'information supplémentaire (date d'échéance...)	
5	Suffisant	Suffisant	Suffisant			Présentation ok. bien pour l'explication du routing, il manquait une petite explication ou schéma pour expliquer le lien entre les composants MVC (rôle du Model entre View et Controller) vidéo claire et concise: composants bien détaillés. les améliorations possibles ne sont pas mentionnées. justifications implémentation un peu légères Application fonctionnelle. Il manque le fichier README.md pour expliquer comment lancer l'appli	
6	Très bien	Bien	Bien	bon des	0.2	Bonne présentation avec un bon niveau de détail. Très bonne vidéo. Bonnes explications des composants et améliorations possibles. C'est bien d'avoir expliqué le lancement de l'app dans la vidéo. Application fonctionnelle et bon design.	
7	Très bien	Suffisant	Bien	ORM +	0.2	Présentation ok. introduction de NET CORE mais pas de MVC. il manque quelques infos sur la View vidéo bien détaillée, parfois un peu brouillon dans l'explication de certaines parties Application fonctionnelle. Bonus utilisation ORM. TB pour la possibilité d'éditer les factures et l'ajout de plusieurs onglets	
8	Insuffisant	Suffisant	Insuffisant	ORM m	-0.1	Présentation ok. il manquerait une slide d'introduction pour présenter le framework. Bon niveau de Vidéo rendue en retard. Explication correcte des composants MVC mais il manque les choix Application non fonctionnelle : c'est dommage d'avoir voulu tester directement avec EF. Une première version simple fonctionnelle avec json ou xml aurait été préférable.	
9	Suffisant	Suffisant	Suffisant			Présentation ok. bonne explication de la persistance des données dans les notes vidéo correcte. Vous auriez pu aller un tout petit peu plus loin pour l'explication des composants MVC et vos choix d'implémentation Application fonctionnelle	

Appendix I Résultats de l'examen écrit intermédiaire

SI-I 2020-2021		Liste des classes (classé par nom de famille)															Note sur 52		Note Arrondie						
Heure de rendu	Classe	Question 1					Question 2					Question 3					Question 4					Question 5	Note	Note Arrondie	
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1	09:45	1,5	1	0	1,5	0	0	0	1,5	0	1	2	3	1	1	1,5	1	1	1	1,5	1,5	2	15	2,44230769	2,4
2	09:33	2	1	0,5	4	0,5	1,5	0	1,5	3,5	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	5,5	6	40	4,84615384	4,8
3	09:49	2	0	0,5	2,5	2	2	1,5	0,5	1	2	1,5	1,5	0,5	1	0,5	1,5	1	2	4,5	6	4	36,5	4,50961538	4,5
4	09:39	2	1	0,5	3	1	2,5	0	0,5	0	2	1	2,5	0	1	2	2	2	4,5	2	3	30,5	3,93269230	3,9	
5	09:45	2	1	1	3,5	1,5	0	1	1	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1,5	1	3	6	4,5	36,5	4,50961538	4,5		
7	09:50	2	0,5	1	4	2	2,5	0,5	2	2	2,5	1,5	1	1	0	1	3	5	1,5	33,5	4,22115384	4,2			
8	09:29	2	1	0,5	3	1	1	0	0,5	1,5	1	1,5	2,5	1,5	1	2	2	4,5	5	2	33,5	4,22115384	4,2		
9	09:45	2	1	0,5	3	2	2	1,5	1	4,5	2	2,5	3	1,5	0,5	1,5	2	6	4	46,5	5,47115384	5,5			
10	09:38	2	1	0,5	4	1,5	3	2	1	3,5	1,5	2,5	3	1,5	1	2	2	5	5,5	3,5	46	5,42307692	5,4		
11	09:33	2	1	0,5	4	2	3	2	1	4,5	2	3	3	1,5	1	2	2	6	6	3	49,5	5,75961538	5,8		
13	09:41	2	1	0,5	4	1,5	1,5	0,5	0,5	3,5	2	1,5	2,5	2	1	1,5	1	5	4,5	2	38	4,65384615	4,7		
14	09:27	2	1	0,5	3,5	1,5	0,5	2	2	3,5	2	2,5	3	1,5	1	1,5	0	5,5	6	5	44,5	5,27884615	5,3		
15	09:26	2	1	0,5	3,5	2	2,5	1,5	1	3	0,5	1,5	1,5	1,5	1	1,5	1,5	5,5	6	5,5	43	5,13461538	5,1		
16	09:44	2	1	1	4	2	3	2	2	5,5	2,5	1	3	2	1	1,5	1	4	5,5	6	50	5,80769230	5,8		
17	09:29	2	1	1	4	2	2,5	2	0,5	3,5	2	1,5	3	1,5	1	2	2	5	6	2	44,5	5,27884615	5,3		
18	09:35	2	1	0,5	4	1	2,5	1,5	1	1,5	2	1	2,5	1,5	1	2	2	5,5	6	4	42,5	5,08653846	5,1		
19	09:50	2	1	0,5	2,5	0	0	1	1	4	2	0	0,5	1	0	1,5	2	2	3,5	0	24,5	3,35576923	3,4		
20	09:24	2	1	1	1,5	1	1,5	1,5	0,5	2	2	1,5	2	1	1	1,5	2	4	4	4,5	35,5	4,41346153	4,4		
21	09:50	2	1	1	4	2	3	2	1	3	2,5	2,5	3	1,5	1	2	2	6	8	4,5	52	6	6		
23	09:32	2	1	0,5	3	2	2	0	0,5	1,5	2	2	2	1	1	1,5	2	3	0	29	3,78846153	3,8			
24	09:50	1,5	1	0,5	4	2	3	2	0,5	3	2	1,5	1,5	1,5	1	1,5	1	3	8	1	39,5	4,79807692	4,8		
25	09:50	2	0,5	1	4	2	1,5	1,5	0,5	3,5	3	3	2,5	2	1	1,5	1	4	6	2	42,5	5,08653846	5,1		
27	09:35	2	1	0,5	0	1,5	3	2	0,5	4	2	2,5	2	2	1	1,5	2	5	8	5	45,5	5,375	5,4		
28	09:33	2	1	0,5	4	2	3	1,5	0,5	4	1,5	2	3	1	1	2	2	4,5	8	5,5	49	5,71153846	5,7		
29	09:32	1,5	0,75	0,5	3,5	1,5	1	1	1	1	1,5	1	3	2	1	1,5	2	5,5	6	2	37,25	4,58173076	4,6		
30	09:27	2	1	0,5	3	1,5	2,5	2	1,5	3,5	2	2,5	2,5	2	1	2	2	6	6	5	48,5	5,66346153	5,7		
32	TOT	2	1	1	4	2	3	2	2	6	3	4	3	2	1	2	2	6	8	6	60				
33	MAX	2	1	1	4	2	3	2	2	5,5	3	3	3	2	1	2	2	6	8	6	6	6	6	6	
34	AVG	1,95	0,92	0,64	3,32	1,54	2,02	1,30	0,93	3,02	1,96	1,88	2,32	1,45	0,93	1,66	1,66	4,55	5,70	3,39	40,90	4,86	4,87	4,87	

Appendix J Résultats de l'examen écrit final

SI-I 2020-2021		Liste des classes (classé par nom de famille)										Note sur							
Heure de rendu	Classe	Question 1										Question 2			Question 3			Note Arrondie	
		a	b	c	d	e	f	g	h	a	b	c	a	b	c	a	b		c
1	09:18	I-2a	1	0,5	0	0,5	0	0	1	4	1,5	1	0	1,5	0	1	12	2,333333333	2,3
2	09:06	I-2a	2	2	2	2	1	1	0	6	5,5	4,5	4	2,5	1	1,5	35	4,888888889	4,9
3	09:50	I-2a	2	0,5	1,5	1	1	1	0,5	6	4	2,5	2,5	3	3	31,5	4,5	4,5	
4	09:33	I-2a	2	1,5	1	1	1	0	2	6	1,5	5	2,5	4	5	32	4,565555556	4,6	
5	09:50	I-2a	2	2	2	2	2	0,5	0,5	6	3	4	4	5	4	40	5,444444444	5,4	
7	09:20	I-2a	1	1	2	2	2	1	1	6	3,5	5	1	1,5	0	26	3,888888889	3,9	
8	09:17	I-2d	2	1	1,5	1,5	1	0,5	2	6	1,5	1	1	4	4	30,5	4,388888889	4,4	
9	09:26	I-2a	2	1	1,5	1,5	0	1	3	6	1,5	2	3	5	3	35	4,888888889	4,9	
10	09:02	I-2a	1	0	1,5	3	1	1	1	2,5	2	3	2,5	4	2	28,5	4,166666667	4,2	
11	09:28	I-2d	2	2	2	3	1	1	2	6	3,5	5	3,5	5	5	46	6,111111111	6,1	
13	09:23	I-2a	2	1	1	3	1	1	2	6	3,5	5	3,5	2	2	35	4,888888889	4,9	
14	09:19	I-2a	2	1	2	1,5	1	0,5	2	6	4,5	5	3,5	5	4	43	5,777777778	5,8	
15	09:06	I-2d	1	1	2	0,5	0	0	1	6	5	4,5	2	5	4	34,5	4,833333333	4,8	
16	09:30	I-2a	2	0,5	1,5	2	1	1	3	6	6	5	3,5	5	5	46,5	6,166666667	6,2	
17	09:11	I-2a	2	2	2	2	2	1	0,5	5,5	5,5	5	4	4	5	43	5,777777778	5,8	
18	09:17	I-2a	2	1,5	2	2	2	1	1	6	5	5	2	3,5	5	40	5,444444444	5,4	
19	09:50	I-2a	0	1,5	1	2	0	0,5	3	5	4	2	0,5	1,5	1	26	3,888888889	3,9	
20	09:19	I-2a	1	1,5	1	1	1	0	0	2	5,5	4,5	3,5	3	4	31,5	4,5	4,5	
21	09:36	I-2d	1	1,5	2	1,5	1	0,5	3	6	6	5	3	4,5	3	42,5	5,722222222	5,7	
23	09:35	I-2d	2	2	2	2	2	1	0,5	6	1	2	3	2	5	31,5	4,5	4,5	
24	09:31	I-2a	2	2	2	2	2	1	1	3	3	4	3	4,5	5	43,5	5,833333333	5,8	
25	09:43	I-2a	1,5	0	1,5	2,5	0	0	2	6	3,5	4	1	4	5	34	4,777777778	4,8	
27	09:13	I-2a	1	1,5	1	1,5	1	0	2,5	6	0	0	3	3,5	4	25	3,777777778	3,8	
28	09:03	I-2a	1	0,5	1,5	2	1	1	1,5	6	4	5	3	5	4	38,5	5,277777778	5,3	
29	09:19	I-2a	1,5	0	2	2	2	1	0	2	6	4	3	3,5	4	40	5,444444444	5,4	
30	09:02	I-2d	2	2	2	2	2	1	1	1,5	6	4	3	4	5	42,5	5,722222222	5,7	
32		TOT	2	2	2	3	1	1	3	6	6	5	4	5	5	50			
33		MAX	2	2	2	3	1	1	3	6	6	5	4	5	5	46,5	6,166666667	6,2	
34		AVG	1,61	1,25	1,63	1,89	0,73	0,64	1,91	5,61	3,80	3,82	2,73	3,77	3,68	36,07	4,95	4,95	

References

- [1] Tang, C. Biggs, J.B. *Teaching for quality learning at university*. Open University Press, 2003.
- [2] B. Charlier. *Module A. Enseignement et apprentissage - Notes de Cours*. 2019-2020.
- [3] B. Charlier. *Module B. Evaluation des apprentissages - Notes de Cours*. 2019-2020.
- [4] Raucant, Benoît De Clercq, Mikæ Wouters, Pascale. *Oser la pédagogie active Quatre clefs pour accompagner les étudiant-es dans leur activation pédagogique*. es cahiers du LLL /. Presses Universitaires de Louvain (Louvain-la-Neuve). 2020, p. 56.
- [5] Cros, D. Mettelin, P. & Thomas, J. De Ketele, J. Chastrette, M. *Guide du formateur*. 2007.
- [6] PROF. FRANCE HENRI. *COMMENT APPRENDRE A DISTANCE*. Mar. 2020.
- [7] Annie Jézégou. “Community of Inquiry en E-learning : à propos du modèle de Garrison et d’Anderson”. In: *Journal of Distance Education / Revue de l’Education à Distance* (May 2010).
- [8] Annie Jézégou. *La distance, la proximité et la présence en e-Formation*. Jan. 2018.
- [9] Luis R. Murillo-Zamorano, José Ángel López Sánchez, and Ana Luisa Godoy-Caballero. “How the flipped classroom affects knowledge, skills, and engagement in higher education: Effects on students’ satisfaction”. In: *Computers & Education* 141 (2019), p. 103608. ISSN: 0360-1315. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103608>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131519301617>.
- [10] R. Prigent, H. Bernard, and A. Kozanitis. *Enseigner à l’université dans une approche-programme: guide à l’intention des nouveaux professeurs et chargés de cours*. Presses internationales Polytechnique, 2009. ISBN: 9782553014352. URL: <https://books.google.fr/books?id=9fBbcEbo6JQC>.
- [11] Peter Strelan, Amanda Osborn, and Edward Palmer. “The flipped classroom: A meta-analysis of effects on student performance across disciplines and education levels”. In: *Educational Research Review* 30 (2020), p. 100314. ISSN: 1747-938X. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100314>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X19301599>.