

Pratiques de l'enseignement en période de pandémie

Portfolio — Label "*Recherche et Enseignement Supérieur*"

Bruno FERRES

Doctorant en Nano-Electronique

Octobre 2021

Introduction

Ce mémoire est une réflexion sur les enseignements réalisés pendant ma thèse (2018-2022), et sur l'impact qu'a pu avoir la pandémie due au Covid 19 sur l'enseignement dans le cadre des cursus d'ingénieur-es en informatique.

L'adaptation des moyens pédagogiques aux modes d'enseignements à distance et/ou hybride ayant été réalisée dans l'urgence, ce mémoire est surtout basé sur ma propre expérience de la situation, et sur le ressenti des équipes pédagogiques dans lesquelles je suis intervenu.

Cependant, j'essaie au mieux possible de rattacher les moyens pédagogiques engagés aux formations suivies dans ce label, et d'apporter une vision critique des choix proposés par rapport aux enseignements que j'ai pu tirer de ces formations.

Il est important de noter que la pandémie a eu lieu pendant ma deuxième année de doctorat — et ce alors que j'avais déjà donné les cours dont nous allons parler en présentiel l'année précédente. De plus, je suis moi même un ancien élève de l'Ensimag, ce qui m'a permis d'avoir un certain recul sur une partie des formations dans lesquelles je suis intervenu dans le cadre de ma thèse.

1 Enseignements

Le Tableau 1 présente les enseignements que j'ai donnés dans le cadre de mon doctorat, et précise le nombre d'heures données pour les trois modes d'enseignements considérés :

- **Présentiel** — Travaux Pratiques ou Travaux Dirigés en présentiel.
- **Distance** — encadrement d'un TP/TD à distance.
- **Hybride** — encadrement d'un TP/TD en présentiel, mais avec une partie des étudiant-es à distance. Les étudiant-es venant en présentiel le font sur base de volontariat.

De plus, les différents cours abordés sont rapidement présentés ci-dessous :

- **Projet C** — Projet de fin de 1^{ère} année Ensimag par trinôme, visant à mobiliser les compétences en langage C acquise au cours du 2^{ème} semestre de formation.

Il consiste en l'implémentation d'une bibliothèque permettant la création d'interfaces graphiques en langage C.

- **Architecture Matérielle (AM)** — Cours de 1^{ère} année Ensimag qui fait le lien entre la physique des transistors et la conception de circuit, basé sur une approche constructiviste.

Partant du bloc logique de base et des éléments simples de mémorisations, on remonte en abstraction jusqu'à aborder la conception de processeurs simples.

- **Conception et Exploitation des Processeurs (CEP)** — Cours de 1^{ère} année Ensimag qui complète la formation d'Architecture Matérielle.

Je ne suis intervenu que dans la partie "*Exploitation des Processeurs*", où les étudiant-es découvrent le fonctionnement d'un compilateur et la programmation en langage d'assemblage.

— **Projet UNIX** — Cours de 2^{ème} année de Polytech' Grenoble pour la découverte des primitives de synchronisation dans les systèmes Unix.

Le projet mobilise les connaissances en langage C des étudiant·es afin de concevoir un client de messagerie basé sur les primitives de communication et de synchronisation POSIX.

Tab. 1: Résumé des enseignements en nombre d'heures données

Composante	Cours	Présentiel	Distance	Hybride
Ensimag	Projet C	18h (2018-2019)	-	-
	AM (TD)	16.5h (2019-2020)	16.5h (2020-2021)	-
	AM (TP)	15h (2019-2020)	-	15h (2020-2021)
	CEP (TD)	30h (2018-2019)	15h (2019-2020)	15h (2020-2021)
Polytech	Projet UNIX	16h (2018-2019)	16h (2019-2020)	-
		16h (2020-2021)		
Total	-	126.5	47.5	30

Première observation

La première observation que l'on peut faire ici est la différence d'approche du mode de fonctionnement entre Polytech et l'Ensimag.

A Polytech, le choix a été fait de faire revenir obligatoirement les étudiant·es en présentiel dès que possible, là où à l'Ensimag le choix a été laissé aux étudiant·es de travailler de chez elles/eux.

Pour que ce fonctionnement soit possible, nous avons utilisé une particularité de l'équipe pédagogique de ces cours à l'Ensimag : l'ensemble des cours est parallélisé sur les moitiés de la promotion de 1^{ère} année, il y a donc toujours 4 enseignant·es en parallèle pour chaque créneau. Nous avons donc fait le choix de fonctionner en hybride, avec 2 enseignant·es qui assurent un cours à distance pour les étudiant·es ne pouvant/voulant pas se déplacer, pendant que 2 enseignant·es se répartissent les étudiant·es en présentiel, en respectant les conditions sanitaires en vigueur.

On comprend ici aisément que ce fonctionnement n'est pas facilement adaptable sur des équipes pédagogiques restreintes, comme c'est le cas à Polytech — et c'est une dimension à prendre en compte afin de définir une politique d'enseignement à distance.

2 Formations et compétences pédagogiques

La Figure 1 introduit le référentiel de compétences personnelles rempli après un an de thèse et d'enseignement, présentant une auto évaluation de mes compétences en pédagogie, et identifiant les compétences prioritaires à travailler¹.

Le Tableau 2, quant à lui, présente les différentes formations relatives à l'enseignement suivies au cours de ma thèse, et fait le lien avec les compétences susmentionnées.

Tab. 2: Formations relatives à l'enseignement (2018-2021)

Nom	Volume	Compétence(s) associée(s)
Encadrer efficacement des TD	7 heures	CP2 : Mettre en oeuvre des activités d'enseignement efficaces
Enseigner des concepts difficiles en tirant partie de la force d'un groupe	14 heures	CP2 : Mettre en oeuvre des activités d'enseignement efficaces
AUTRANS-19 : Introduction au métier d'enseignant-chercheur	20 heures	-
Total	41 heures	-

1. Le tableau est ici tronqué pour des raisons de lisibilité. Il comporte également des ressources identifiées pour améliorer les compétences en question, si possible.

	Niveau de développement estimé actuellement						A développer		
	Je ne sais pas vraiment ce que c'est	J'ai besoin de m'y former	Avec un peu d'aide, je dois y arriver	Je dois y arriver en autonomie	En priorité	Si j'ai le temps	Pas important		
Compétences propres à la pédagogie									
CP2 - Mettre en oeuvre des activités d'enseignement efficaces		x			x				
CP3 - Evaluer les acquis d'apprentissages Animer et gérer les interactions dans des groupes d'étudiants			x		x				
CP4 - Evaluer les acquis d'apprentissages Créer des supports d'évaluation en accord avec les objectifs pédagogiques			x			x			
CP5 - Maîtriser les diverses formes de la communication pédagogique Utiliser des techniques d'évaluation équitables (grilles critériées, ...)				x		x			
CP6 - Maîtriser les diverses formes de la communication pédagogique Construire et utiliser des supports pédagogiques variés (notes de cours, slides, CD-Roms, ...)				x		x		x	
CP7 - Maîtriser les diverses formes de la communication pédagogique Etre à l'aise pour communiquer à l'oral devant les étudiants				x		x			
CSP1 - Développer une pensée réflexive à l'égard de sa pratique pédagogique				x		x			
C12 - Travailler en équipe à la réalisation de projets et de programmes pédagogiques S'intégrer dans une équipe pédagogique				x		x		x	
C13 - Travailler en équipe à la réalisation de projets et de programmes pédagogiques Participer à la création de supports pédagogiques, et à l'évaluation des apprentissages			x				x		

Fig. 1: Référentiel de compétences personnelles après un an de thèse

Deuxième observation

Les compétences identifiées comme prioritaires en début de thèse n'ont pas pu toutes être acquises/travaillées pendant mon doctorat, à cause du contexte particulier d'enseignement.

Cependant, il est intéressant de mettre en avant les relations entre ces compétences et le fonctionnement particulier abordé dans ce mémoire, notamment afin de fournir des éléments de réflexion sur la mise en place d'une politique d'enseignement à distance, ne serait ce qu'en solution de repli en cas de situations similaires.

3 Outils mis en oeuvres pour l'enseignement à distance

Cette section présente succinctement les différents outils et équipements qui ont été utilisés pour l'enseignement à distance, ainsi que des remarques rapides sur chaque outil. Pour simplifier, j'utiliserais la notion de *chatting* pour parler de système de conversations à l'écrit.

- **Zoom** — outil propriétaire de visio conférence pour laquelle l'UGA² a acquis des licences. Permet la répartition des étudiant-es en sous salles de communication audio/vidéo, le partage d'écran, du *chatting* par salon ainsi que la possibilité d'enregistrer certaines conversations pour éviter d'avoir à se répéter. C'est un outil très pratique, malgré l'existence de certains bugs.
- **Big Blue Button** — pendant *open-source* de **Zoom**, avec une installation locale à l'UGA. Les fonctionnalités sont similaires à celles de **Zoom**, mais j'ai personnellement rencontré plus de bugs d'utilisation, et ai rapidement délaissé le logiciel.
- **Discord** — plateforme propriétaire de communication par salon. Les fonctionnalités principales sont le fonctionnement par salon ainsi que la séparation entre salon audio et salon écrit, permettant d'ajuster la granularité de discussion et de garder des traces écrites des échanges en parallèle, ainsi que la possibilité de partage d'écran permettant notamment de partager des environnements de code. La plateforme est très pratique, mais son côté propriétaire est problématique, et des failles de sécurité ont été remontées à cette période³. De plus, je l'ai utilisée dans le contexte du projet UNIX à Polytech, et le serveur avait été fourni par les étudiant-es, ce qui pose des questions de sécurité puisqu'ils et elles avait des droits d'administration qui auraient pu engendrer des abus.
- **elements** — plateforme *open-source* de *chatting*, avec fonctionnement par salon, installé en local à l'Ensimag par le service informatique. Cette plateforme est très utile, mais la communication par écrit est très vite limitée, et lors de son utilisation j'ai fini par réaliser des petites vidéos de correction hébergées en ligne afin de permettre une transmission de connaissance plus facile. On peut noter que la plateforme propose désormais un lien direct avec l'instance locale de **Big Blue Button**, ce qui permet de lancer des conversations orales au besoin.
- **Chamilo** — plateforme universitaire proposant différentes fonctionnalités. La fonctionnalité principale est l'hébergement des différents supports de cours, mais il y a aussi des possibilités de *chatting* et de questionnaires en lignes pour l'évaluation des connaissances. Cependant, le système de *chatting* comporte trop de bugs pour être utilisé.
- **tmate** — solution de partage de terminal par protocole *Secure Shell* (**ssh**), permettant de prendre la main sur le terminal des étudiant-es, mais aussi de partager son propre terminal pour des corrections interactives, par exemple. Cet outil est très pratique dans des cours où le terminal suffit pour la plupart des tâches.

2. Université Grenoble Alpes

3. <https://www.it-connect.fr/securite-application-discord-contient-une-faille-critique/>

- **noVNC** — solution de partage de session plus avancé, permettant notamment le partage de logiciel avec interface graphique (assez similaire à *TeamViewer*, la solution la plus connue pour cet usage).
Cet outil s'impose lui dans les cours où certains logiciels nécessitent d'avoir accès à une interface graphique de configuration, par exemple.
- **POD** — plateforme d'hébergement de vidéos proposée par l'UGA (<https://videos.univ-grenoble-alpes.fr/>)
Très pratique afin de proposer des vidéos de cours/correction, avec un système de référencement et de recherche permettant de trouver aisément toutes les ressources relatives à un cours (voir Figure 3).

En synergie avec ces outils, l'Ensimag m'a fourni, pour le second confinement, une tablette graphique de marque **Wacom** afin de pouvoir facilement dessiner, ce qui s'est démontré très utile notamment pour les cours d'Architecture Matérielle où les schémas aident grandement à la compréhension.

Troisième observation

On remarque ici le grand nombre de différentes plateformes qui ont été utilisées dans le cadre de mes enseignements.

C'est une des remarques majeures qui me vient à l'esprit par rapport à cette période : selon la composante, le cours, la période, ..., les outils ont changé, avec une prise en main non triviale à chaque fois — ces outils ont même parfois dû être fournis par les étudiant·es directement.

Cela marque, à mon sens, la déconnexion entre les outils fournis par les composantes et l'usage réel : par exemple, pour le projet UNIX, la stratégie initiale était d'utiliser le salon de *chatting* de **Chamilo** pour la gestion du cours, alors même que ce salon comporte un nombre suffisant de bugs pour que son usage ait été abandonné après seulement 15 minutes d'utilisation.

Selon moi, il est donc primordial, afin de mettre en place des solutions d'enseignement à distance, de fournir des outils unifiés de gestion, ainsi que des modes d'emplois permettant à tous et toutes les protagonistes en action une prise en main rapide, ainsi qu'un support technique afin de décharger les enseignant·es de cette charge.

4 CP2 : Gestion des étudiant·es en période de pandémie

La première compétence que je développerai ici porte sur la mise en place d'activités d'enseignement efficaces (compétence **CP2** du référentiel).

Il s'agit d'une réflexion sur l'évolution des pratiques d'enseignement sur cette période, du début de la crise où des choix ont été faits dans l'urgence, à la reprise des cours en présentiel. Cette réflexion est à mettre en relation avec les formations "Encadrer efficacement les TDs" et "Enseigner des concepts difficiles en tirant parti de la force d'un groupe", qui m'ont notamment permis d'aborder plus facilement la gestion de groupes d'étudiant·es dans un contexte difficile.

4.1 Gestion des étudiant·es par communication à l'écrit

Dès le début de la crise, le cours de **CEP** a été abordé via la solution de *chatting* mise en place par l'Ensimag (**elements**).

Le fonctionnement était assez simple : les étudiant·es étaient censé·es se connecter sur les horaires dédiés pour suivre le TD à distance, avec un suivi régulier sur le *chat*. Ils et elles avaient la possibilité de poser des questions sur les salons dédiés (un salon par groupe de TD) ou par message privé, au besoin, et l'enseignant·e s'assurait du déroulement du TD via des messages réguliers pour évaluer l'avancement de chacun et chacune — notamment en utilisant le système de "réaction" par émoticône illustré en Figure 2.

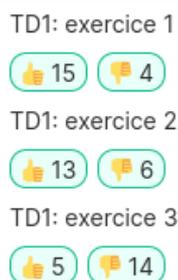


Fig. 2: Exemple de suivi d'avancement par réaction sur le *chat*

Cependant, ce fonctionnement s'est vite avéré compliqué : le taux de suivi des étudiant·es est resté faible (en moyenne 9-10 étudiant·es sur des groupes de 30) et les conversations par *chat* ne permettaient pas de faire facilement passer des concepts difficiles.

Pour palier ce problème, j'ai fini par enregistrer et monter des vidéos corrections des TD, illustrées par une capture de mon terminal et explicitant les points importants à bien comprendre pour chaque exercice (voir Figure 3). Il était pour ce faire nécessaire d'identifier pour chaque partie l'**obstacle épistémologique** mis en avant, et les formations suivies m'ont permis de mieux comprendre la nécessité pour l'enseignant·e de bien comprendre quels sont les points difficiles à faire passer avant le cours, plutôt que découvrir les difficultés sur le tard et devoir réagir en direct.

De plus, ces vidéos se sont imposées comme un support annexe du cours, utilisé aussi par les autres membres de l'équipe pédagogique. Se faisant, cette démarche s'inscrit également dans l'acquisition de la compétence "Travailler en équipe à la réalisation de projets et de programmes pédagogiques" (compétence **CI2** du référentiel), la réflexion préliminaire à la réalisation des vidéos s'étant appuyée sur l'avis et l'expérience de mes collègues.

Quatrième observation

Cette approche de l'enseignement par *chat* met en exergue la nécessité d'un moyen de communication bilatéral avec les étudiant·es. En effet, le fonctionnement des TDs ne peut s'accorder avec un simple fonctionnement où l'enseignant·e explique sans retour possible des étudiant·es.

Par rapport au fonctionnement "classique" de ce cours, l'isolement des étudiant·es a aussi été impactant : usuellement, ils et elles peuvent communiquer avec leurs voisin·es, ce qui permet d'acquérir plus facilement les compétences en tirant partie des différences de niveaux entre pairs.

Le retour sur ce mode de fonctionnement est donc plus que mitigé, et il a été abandonné dès l'année suivante pour privilégier un fonctionnement hybride tel que présenté en section 1.

4.2 Gestion des étudiant·es par sous-salles

En parallèle de ce fonctionnement par *chat* uniquement, les étudiant·es de Polytech ont créé de leur côté un serveur **Discord** afin de pouvoir travailler à distance. Le serveur était partagé pour toute la promotion, permettant d'avoir un "lieu" centralisé pour tous les cours, limitant ainsi le nombre d'outils différents à prendre en main.

Le projet UNIX était à l'origine pensé pour un fonctionnement par binôme, avec un taux d'encadrement relativement élevé (2 enseignant·es pour un demi groupe de 30 étudiant·es) sur des créneaux de 4h. Cependant, il s'est avéré impossible de respecter cette granularité, bien trop chronophage pour les enseignant·es censé·es naviguer entre les binômes pour surveiller l'avancement et répondre aux questions. Nous avons donc privilégié un fonctionnement par sous groupe un peu plus grand (2 à 4 binômes par salon **Discord**), permettant de gérer tous les sous groupes dans un temps restreint. De plus, le projet s'étalant sur 4 séances de 4 heures chacune, avec un rendu du projet au terme de la 4^{ème} séance, ce fonctionnement nous a ajouté une charge supplémentaire

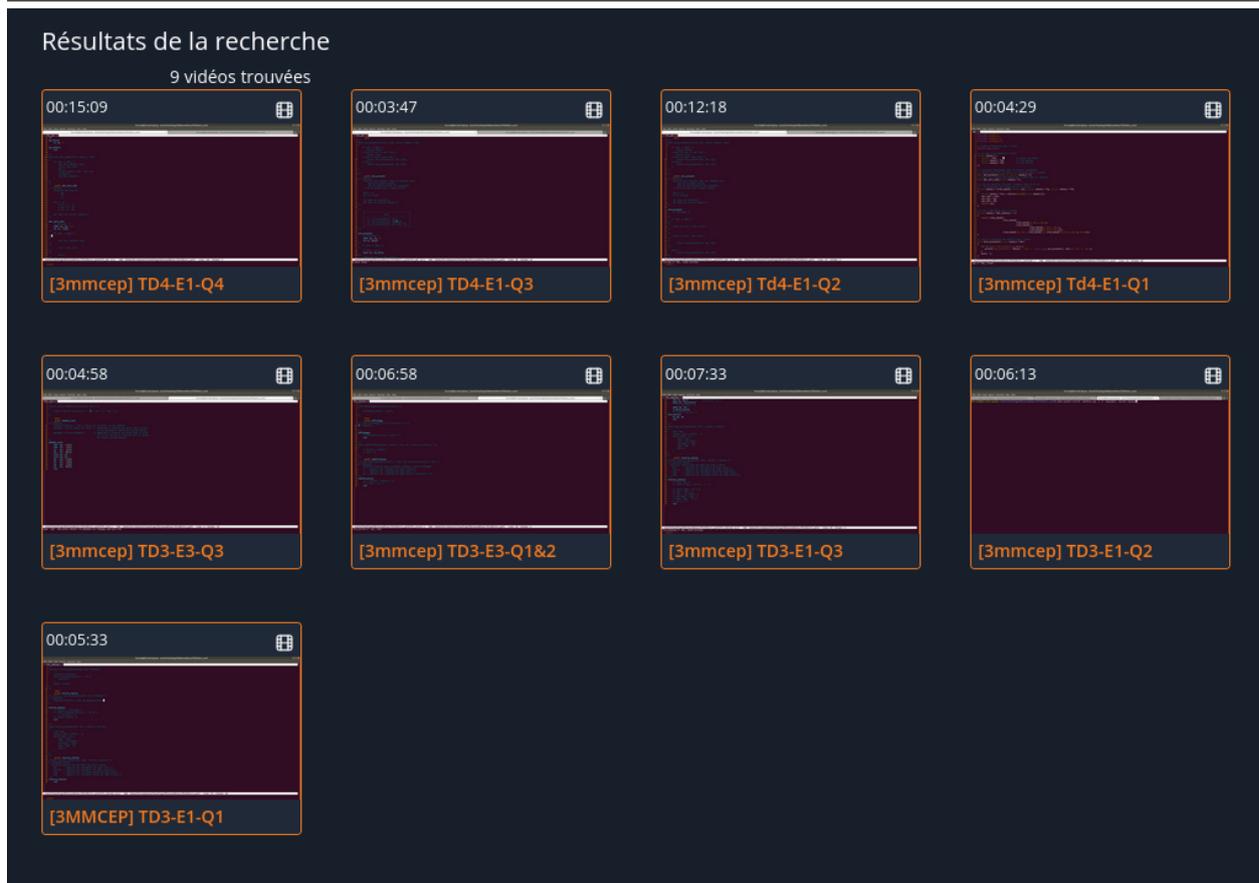


Fig. 3: Vidéos de correction des Travaux Dirigés de Conception et Exploitation des Processeurs

consistant à corriger et faire un retour sur le projet de chaque binôme entre chaque séance, afin de permettre un meilleur suivi.

Ce fonctionnement a permis d'obtenir des projets d'un niveau semblablement équivalent à ceux des années précédentes, après une adaptation des attentes due aux difficultés de mise en place des outils qui a fait perdre à peu près une séance entière aux étudiant-es. Toutefois, il s'est vite avéré assez évident que la plupart des sous groupes fonctionnait avec un binôme moteur et des binômes qui recopiaient/s'inspiraient afin de fournir leur propre code. De plus, la charge supplémentaire de correction est aussi une limite assez évidente de ce mode de fonctionnement.

D'un autre côté, à l'Ensimag, j'ai encadré des TD d'Architecture Matérielle par **Zoom** suite à l'acquisition de licences pour la plateforme par l'UGA. **Zoom** permettant aussi un fonctionnement par sous salles de communication orale, nous avons ici aussi divisé les groupes de TD en sous groupes en fonctionnement relativement autonome. Cette fois ci, le taux d'encadrement était plus faible (un enseignant-e pour un groupe de TD de 30 personnes, sur des créneaux de $2 \times 1h30$), ce qui imposait une contrainte plus forte sur le passage des enseignant-es dans les sous salles pour suivre l'avancement et répondre aux questions⁴.

Le point important ici tient au fait que ces TDs sont originellement pensés pour tirer partie de la force et de l'hétérogénéité des groupes de TD, et le fonctionnement "classique" encourage un fonctionnement par petits groupes de 4 à 6 étudiant-es, ce qui a permis une adaptation au fonctionnement des sous salles **Zoom** bien plus simple. Malgré une participation encore restreinte des étudiant-es (≈ 15 étudiant-es sur 30), les questions se sont avérées très pertinentes, et l'avancement sur les exercices était comparable avec le fonctionnement "classique" des années précédentes.

4. Il est à noter que l'outil permet d'appeler l'enseignant-e par notification depuis n'importe quelle sous salle, permettant de facilement suivre quel groupe a des questions.

De plus, l'utilisation de la tablette graphique couplée à la fonctionnalité "partage d'écran" de **Zoom** m'a permis de facilement expliquer les concepts d'architecture à l'aide de schémas pour répondre aux étudiant·es, et la possibilité de "casser" toutes les sous salles (à comprendre, faire revenir tout le monde dans le salon principal) a été très utile pour proposer des corrections ponctuelles et suivre l'avancement des étudiant·es.

Cinquième observation

L'utilisation d'outils de communication orale avec fonctionnement par sous salles a permis une approche bien plus simple et proche de l'enseignement "usuel" que la solution par *chat*.

On remarque ici que la structure même des cours permet une adaptation plus ou moins simples à ce mode de fonctionnement, la granularité même des sous groupes influençant à la fois la charge d'encadrement nécessaire et les interactions entre étudiant·es.

De plus, le fait que le projet UNIX se conclut par le rendu du code a sans doute poussé les étudiant·es à se tourner vers une approche centrée sur la production d'un projet de qualité plutôt que sur la mobilisation de leur propres compétences, résultant sur des collaborations parfois assez unilatérales.

4.3 Reprise en présentiel : fonctionnement hybride

Suite à la réouverture des écoles, Polytech a décidé de reprendre un fonctionnement en présentiel obligatoire, ce qui sort donc de la portée de mes considérations dans ce mémoire.

D'un autre côté, l'Ensimag a privilégié un fonctionnement "hybride", faisant revenir les étudiant·es en présentiel sur base de volontariat. Comme expliqué en section 1, nous avons profité de la parallélisation des cours pour mutualiser les enseignant·es, permettant un fonctionnement avec 2 enseignant·es à distance et 2 en présentiel.

Dans ce contexte, j'ai encadré un TD de **CEP** en présentiel, avec les étudiant·es de 2 groupes différents venant en présentiel — le taux de présence est resté très faible (en moyenne une dizaine d'étudiant·es en présentiel, sur 2 groupes de 30), ce qui a permis de regrouper les 2 sous groupes dans une même salle tout en respectant les consignes sanitaires en vigueur.

De plus, certains groupes étaient "mixtes", fonctionnant avec des étudiant·es en présentiel et d'autres à distance, communiquant via **Zoom**. Il a donc fallu gérer ces étudiant·es, s'assurer qu'ils et elles suivaient bien — l'aspect très intéressant a été de demander aux étudiant·es en présentiel de reformuler ce qu'ils et elles avaient compris pour leurs camarades, permettant, à mon sens, une meilleure compréhension des concepts abordés.

Un des problèmes identifiés dans ce mode de fonctionnement a été le suivi des étudiant·es entre les séances. En effet, comme ils et elles venaient sur place sur base de volontariat, certain·es sautaient des séances et présentaient des lacunes assez grandes sur les compétences des TDs précédents.

Sixième observation

La reprise des cours en présentiel a mis en avant un des aspects primordiaux de la pédagogie à mon sens : le partage avec les pairs.

En effet, les étudiant·es ont pu retrouver/rencontrer leurs camarades après des mois d'isolement, et les cours ont servi de moyen à ces retrouvailles. Cela a, selon moi, poussé les étudiant·es à travailler ensemble pour résoudre les problèmes proposés, encore plus que dans le mode de fonctionnement "usuel".

Je trouve assez intéressant d'un point de vue social cette décision de faire revenir les étudiant·es sur base de volontariat, permettant d'éviter de creuser d'éventuelles inégalités socio-culturelles déjà exacerbées par le confinement.

5 CP3 : Evaluation des compétences à distance

La seconde compétence développée est liée surtout à la compétence "Evaluer les acquis d'apprentissage" (compétence **CP3** du référentiel), mais aussi à la compétence "Travailler en équipe à la réalisation de projets et de programmes pédagogiques" (compétence **CI2**), notamment sur la réalisation de support d'évaluation des apprentissages.

5.1 Evaluation des compétences par Chamilo

Dans le cadre du cours de **CEP**, j'ai utilisé la fonctionnalité d'évaluation de l'outil **Chamilo** afin de concevoir une évaluation des compétences sur la programmation en langage d'assemblage à l'issue des TDs.

Le parti pris de cette évaluation a été d'utiliser un système permettant la correction automatique de la partie TD de l'évaluation, par ailleurs complétée par un projet sur la partie "*Conception des Processeurs*" dans laquelle je n'interviens pas. Pour ce faire, nous avons opté pour des évaluations à base de "code à trou" : des exemples de code en langage C étaient proposés, et les étudiant-es devaient compléter le code en langage d'assemblage généré après la compilation, en respectant les conventions et les concepts présentés dans le cours. Le jour de l'évaluation, les étudiant-es devaient donc répondre à l'intégralité des questions en ligne, après avoir signé une déclaration sur l'honneur selon laquelle ils et elles ne pouvaient communiquer pendant l'épreuve.

Remarque : Malheureusement, le support a depuis été supprimé, et je ne peux fournir de traces de l'évaluation.

Septième observation

Les épreuves d'évaluation à distance ont posé la question de la notation et de la validation des années pendant le confinement.

Sur ce cours, on a observé une augmentation de la moyenne d'environ 14 avec l'épreuve "usuelle" à une moyenne d'environ 17. Cette augmentation s'explique en partie par le niveau d'exigence de l'épreuve — un code à trou étant plus simple à compléter qu'un simple squelette de code comme fourni d'habitude — et en partie par des communications pourtant non autorisées entre les étudiant-es en train de composer.

Cependant, la question de l'intérêt de l'évaluation s'est posée, et la décision a été prise de faire confiance aux étudiant-es, et de considérer que le contexte était suffisamment difficile pour ne pas les pénaliser.

Ayant la chance de cotoyer des collègues intervenant en 2^{ème} et 3^{ème} année de la formation, j'ai eu des retours sur les compétences des étudiant-es ayant composé sur cette épreuve. Ils et elles n'ont pas présenté de lacunes quantifiables sur le reste de leur formation, nous avons même accueillis certains étudiants en stage dans l'équipe sans identifier de problèmes particuliers au niveau des compétences évaluées dans ce cours.

5.2 Identification par les étudiant-es des difficultés conceptuelles

L'année suivante, l'évaluation de la partie "*Exploitation des Processeurs*" a été revue pour mieux correspondre aux attentes du cours.

L'idée principale étant de permettre aux étudiant-es de comprendre comment un compilateur traduisait un code de "haut niveau" vers un code machine en adéquation avec les conventions et l'architecture spécifique du processeur ciblé, il nous a semblé pertinent de proposer aux étudiant-es de choisir le code d'origine en langage C à traduire. Ce faisant, le mode d'évaluation demandait tout d'abord aux étudiant-es d'identifier les principaux concepts à mettre en avant dans le processus de compilation, avant de mobiliser les compétences acquises dans le module pour fournir un code machine fonctionnel.

Du côté enseignant-es, la grille d'évaluation prenait en compte cette identification, afin de valoriser les étudiant-es ayant bien saisi les principales difficultés en jeu dans cet enseignement. Cette notion se rapproche donc du concept d'obstacle épistémologique présenté dans les formations du label, qui est primordiale pour la réalisation à la fois d'enseignements efficaces et de méthodes d'évaluation des apprentissages cohérentes.

Huitième observation

Ce mode d'évaluation a été très intéressant à mettre en place.

Tout d'abord, cela a permis à nombre d'étudiant-es d'exprimer leur créativité en choisissant des sujets variés, comme par exemple des petits jeux vidéos sommaires ou encore des morceaux d'interfaces graphiques.

C'est aussi une réflexion très peu souvent abordée par les étudiant-es : "*qu'ai je appris, quelles sont les compétences que je dois retenir de ce module, où ai je eu du mal, quels sont les concepts primordiaux ?*". A mon sens, cette réflexion est essentielle pour permettre une bonne assimilation des connaissances, et surtout une bonne remobilisation, notamment après plusieurs semaines/mois comme cela peut arriver dans une formation d'ingénieur-e en informatique.

Cette approche est similaire à l'approche d'**Apprentissage Par Projet** présentée lors des formations à Autrans, qui me semble être une piste à creuser dans le concept de l'évaluation des compétences à distance, notamment dans le domaine de l'ingénierie informatique.

6 Synthèse : réflexion sur l'enseignement en période de confinement

A travers ce portfolio, mon expérience de l'enseignement à distance en période de confinement puis de réouverture des lieux d'enseignement supérieur est utilisée pour fournir une analyse de la gestion de l'enseignement à distance.

Différentes observations sont fournies et contextualisées, en accord avec les compétences pédagogiques identifiées, à savoir la gestion de groupe d'étudiant-es et l'évaluation des acquis d'apprentissage.

Ce mémoire n'a pas vocation à fournir une analyse exhaustive et sourcée de ces pratiques, mais plutôt d'expliquer comment les formations du label "*Recherche et Enseignement Supérieur*" m'ont permis d'aborder plus sereinement cette situation exceptionnelle en premier lieu, et m'ont ensuite permis d'avoir une réflexion sur mon expérience pour essayer de tirer des enseignements de la situation.

Ayant l'ambition de poursuivre une carrière d'enseignant-chercheur par la suite, cette expérience me semble une approche intéressante des méthodes pédagogiques, et m'a très probablement permis de mieux accompagner les étudiant-es que j'ai eu la chance de croiser pendant ces trois années d'enseignements.