
Analyse réflexive

sur un séance d'Enseignements Technologiques Transversaux
en première STI2D

par
Laurent Fiack

pour la validation du parcours adapté en SII

2 novembre 2017

1 Introduction

1.1 Contexte général

Jeune professeur agrégé stagiaire, j'ai pris mes fonctions il y a environ deux mois au Lycée Blaise Pascal de Rouen, situé au cœur de la ville sur la rive gauche de la Seine. Ce lycée est assez imposant puisqu'il accueille environ 1200 élèves, près de 120 enseignants et plus de 60 personnels non-enseignants.

Au cours de cette année de titularisation, deux classes me sont confiées. La première est l'une des 9 secondes où j'interviens une heure et demie en enseignement d'exploration « Sciences de l'Ingénieur ».

La seconde est l'une des 4 premières STI2D où je co-anime les séances d'applications pratiques d'Enseignements Technologiques Transversaux (abrégés ETT) avec ma collègue Nathalie Lebarbier pour un volume de 5 heures hebdomadaires. J'y interviens également une heure par semaine en classe entière, dans la même matière, ainsi qu'une heure en accompagnement personnalisé.

À travers ce document, je vais tenter de développer une analyse réflexive sur la démarche pédagogique que j'ai mise en place depuis ma prise de fonction, en m'appuyant sur les remarques formulées par mes tuteurs terrain et ESPE au cours de la visite conseil d'une des séances d'application pratique le lundi 2 octobre 2017.

1.2 La séance en question

La séance visitée était la dernière d'une séquence de trois activités d'étude de dossier pour découvrir du langage SysML. Au cours de cette séquence, les élèves ont d'abord découvert quelques notions par l'étude d'un scooter sous-marin lors de la première activité. Ils ont ensuite approfondi ces notions dans l'étude d'une voiture télécommandée avec la deuxième activité pour finalement aborder tous les diagrammes du langage SysML au programme de la STI2D pendant la troisième activité.

Cette dernière étude de dossier concerne un aménagement urbain : une borne escamotable. Au cours de cette activité, les élèves disposaient d'une page web agrégeant les ressources ainsi que d'un document au format Word pour répondre à une série de questions.

Le choix de réaliser des activités spécifiquement centrées sur le langage SysML est discutable. Si ce choix a été fait, c'est par demande du collègue professeur de spécialité SIN car il se base sur ce prérequis pour lancer ses activités. À mon sens, il serait plus judicieux de distiller la découverte du SysML par l'étude de systèmes tout au long de l'année dans le cadre d'activités sur d'autres thématiques.

1.3 Les points à analyser

Parmi les remarques formulées, quatre ont été mise en avant par mes tuteurs :

1. Au cours de la séance visitée, les élèves étaient chacun face à un ordinateur et travaillaient avec un questionnaire, des ressources et le document réponse. Pourquoi ne pas les faire travailler en binôme ?
2. Organisation de la fiche professeur de préparation de séance, listant de manière plus ou moins détaillée l'ensemble des points à aborder.
3. Ajouter plus de concret, plus d'interactivité classe/professeur, et varier les supports.
4. Approfondir et tester une idée d'activité « fil rouge » sur l'année ou le trimestre pour les élèves finissant le travail en avance.

Dans cette analyse, je me concentrerai sur les premier et troisième points, qui s'articulent autour de la gestion de la classe et dont les éléments de réponse me semblent complémentaires.

Le point numéro 2 quant à lui concerne l'organisation des séances et évolue au fil des séances. Enfin, le quatrième point mérite à mon sens une étude sur un plus long terme, je souhaite donc le développer au cours de mon « Projet Collaboratif Innovant ».

2 Travailler en monôme ou en binôme ?

2.1 Une question d'organisation

La salle d'activité pratique est organisée en îlots de quatre postes informatiques, et d'autant de chaises. Il y a suffisamment de postes pour que chaque élève puisse avoir accès au sien. Les élèves se sont naturellement placés devant une machine, l'organisation dans les îlots s'étant faite par affinité. Bien que chaque élève soit seul en face de sa machine, ces derniers peuvent aisément communiquer entre eux au sein d'un îlot.

Les premières séances ont consisté en des études de dossier ayant pour objectif de découvrir le langage SysML. Ces travaux ne nécessitent pas de matériel, hormis les systèmes étudiés dans les différentes activités. Ce matériel n'est pas disponible en nombre suffisant pour que chaque îlot ou binôme dispose du sien et circule donc dans la classe pendant l'activité.

Les activités suivantes, ayant eu lieu entre la visite et la rédaction de ce document, abordent les notions de codage de l'information et de numération. Ces activités ne nécessitent pas plus de matériel et les élèves travaillent toujours face à leur machine. Lors des séances futures, en énergie notamment où les élèves seront amenés à manipuler des maquettes, ces derniers travailleront en groupe.

2.2 Le travail en monôme et l'autonomie

Au cours de discussions avec mes collègues, plusieurs motifs sont énoncés pour justifier le travail en autonomie des élèves. D'abord, de manière assez pragmatique, la quantité de bruit dans la salle est moins élevée. L'augmentation naturelle du volume sonore des élèves qui travaillent en groupe incite leurs camarades à parler encore plus fort, phénomène qui s'amplifie rapidement. Lorsqu'ils travaillent en binômes, il faut plus souvent rappeler les élèves à l'ordre.

Ensuite, quand les élèves travaillent seuls, il est plus aisé d'évaluer leur niveau et de remédier à des difficultés. Au contraire, lorsqu'ils travaillent en groupe, certaines difficultés peuvent passer inaperçues.

Enfin, lorsqu'ils passeront les épreuves du baccalauréat, les élèves seront seuls face à leur copie. Même si cette affirmation n'est pas fausse en soit, j'aimerais ajouter un peu de nuances à cet argument. Même s'il reste un objectif indispensable, le bac n'est, à mon sens, pas le seul objectif de la formation. Celle-ci vise en effet également à engager les élèves dans une poursuite d'études, pour qu'ils puissent, par la suite, s'insérer dans le monde de l'entreprise. Les jeunes bacheliers seront alors bien évidemment amenés à collaborer avec leurs pairs, d'abord dans l'enseignement supérieur, et à plus forte raison dans leur carrière professionnelle.

Finalement, en faisant travailler les élèves en monôme, j'ai pu constater que certains élèves ne sont pas familiarisés à l'utilisation de systèmes informatiques. Je préfère m'assurer qu'ils aient tous l'opportunité de le manipuler, car je suis convaincu que ce n'est qu'en manipulant qu'ils pourront mieux combler leurs éventuelles lacunes.

2.3 Le travail en groupe et la collaboration

Il a été discuté plus haut de la nécessité de préparer les élèves à la poursuite d'études pour se diriger ensuite vers une future intégration dans le monde professionnel. Ainsi nous devons préparer les élèves à travailler de manière collaborative sur des projets communs et leur apprendre à s'organiser et à répartir leurs tâches.

Les élèves ont souvent des niveaux de compréhension assez différents en fonction des domaines de compétences. Ainsi, la mise en binôme des élèves est souvent bénéfique : un élève ayant un meilleur niveau de compréhension dans les notions abordées par l'activité en cours sera encouragé à ré-expliciter ces notions à son camarade, les rôles pouvant s'inverser en fonction des activités.

Cette reformulation est bénéfique pour les deux élèves. D'une part l'élève le moins à l'aise avec le sujet pourra tirer bénéfice de la reformulation d'un de ces camarades. D'autre part, l'élève qui reformule les notions s'assure de mieux les comprendre et surtout de mieux retenir ces dernières.

Il faut toutefois veiller, face une grande différence de niveaux notamment, que l'élève ayant le plus de facilité ne réalise pas le travail à la place de son camarade, ce qui empêcherait toute appropriation des notions par un élève en difficulté.

2.4 Quelle organisation garder ?

En conclusion, nous avons vu que le choix de placer chaque élève face à un ordinateur provient d'abord d'une question d'organisation, du fonctionnement du lycée, et de la présence de matériel suffisant.

Il a été énoncé plus haut que les élèves seront amenés à collaborer avec leurs pairs à l'issue de leur cursus de formation, dans le monde de l'entreprise. Il me semble cependant qu'il soit rare dans l'industrie de travailler en binôme sur un même poste. Au contraire, dans les entreprises d'informatique notamment, les employés travaillent le plus souvent en autonomie sur leur poste, font régulièrement des points d'avancement, et s'entraident au besoin.

Les élèves doivent ainsi, selon moi, apprendre à collaborer, tout en fournissant un travail personnel.

Si j'admets que le travail en groupe peut être bénéfique, il ne suffit pas de mettre les élèves en binômes pour qu'émerge un travail de qualité. Dans la section suivante nous aborderons entre autres quel rôle l'enseignant, à travers ses interactions avec la classe, peut avoir dans cet apprentissage du travail en groupe.

3 Des supports plus variés, plus de concret, et plus d'interactivité

3.1 Interactivité classe/professeur

Le groupe étant très hétérogène, j'ai proposé aux élèves les plus rapides de prendre de l'avance dans la séquence, tandis que j'ai préféré laisser les élèves moins rapides finir les activités précédentes. Ainsi, au début de la troisième séance, certains élèves avaient presque terminé la troisième activité alors que d'autres en étaient encore au début de la deuxième. J'ai finalement passé la séance à faire du cas par cas et à répéter le plus souvent les mêmes explications.

Je pense que les principales difficultés que j'ai rencontrées à créer plus d'interactivité avec la classe proviennent de la gestion de l'hétérogénéité du groupe. On peut alors se poser la question suivante : comment faire face à l'hétérogénéité du groupe ?

Dans un premier temps, je pense qu'il ne faut pas laisser les élèves les plus rapides prendre trop d'avance, ne pas commencer une nouvelle activité dans la même séance. Il ne faut pas non plus abuser d'exercices supplémentaires, ce qui serait contre-productif car les élèves se lasseraient rapidement de l'activité.

Il faut néanmoins s'assurer que les notions abordées dans l'activité soient bien comprises, car certains élèves finissent rapidement l'activité en faisant l'impasse sur certains concepts importants. Pour adresser cette question, j'indique aux élèves de faire valider certains points de l'activité par l'enseignant, ce qui permet de plus une évaluation à la volée.

A contrario, les élèves ayant parfaitement saisi la totalité des concepts ciblés par l'activité pourront travailler sur un projet « fil-rouge » personnel, sur plusieurs séances, un trimestre voire l'année. Je développerai plus avant cette idée dans le cadre du « Projet Collaboratif Innovant ».

Cette solution est déjà en cours de tests, et permet de faire une synthèse plus cohérente en fin de séance, ainsi qu'un lancement plus pertinent en début de séance suivante. Ça m'a notamment permis de faire plus souvent les explications au groupe entier, et à mieux accorder mon temps aux élèves en difficulté.

Dans un second temps, il ne faut pas laisser les élèves moins rapides prendre trop de retard, tout en s'assurant qu'ils aient abordé les thématiques les plus importantes couvertes par l'activité.

Actuellement une séance est découpée en plusieurs thématiques, proposant une série d'activités et de questions. Je pense qu'il faut ré-organiser ces séances afin d'avoir moins d'activités par thématique dans un premier temps, en déplaçant certaines activités dans une partie « aller plus loin » à destination des élèves plus rapides.

Finalement, en resynchronisant les activités, je peux faire des explications en groupe autour d'un îlot lorsque plusieurs élèves abordent un point délicat de l'activité. Je leur laisse alors un peu de temps pour assimiler les informations, puis procède à une phase de questions/réponses. Enfin, je peux voir au cas par cas, ou par binôme, pour déverrouiller les dernières difficultés.

3.2 Travailler avec un objet tangible

L'activité visitée consistait en une étude de dossier sur une borne escamotable en milieu urbain. Les élèves ne disposaient que de vidéos pour s'approprier le système. Il aurait pu être plus intéressant de leur permettre de manipuler une maquette représentant le système.

Lors des deux précédentes activités, les élèves avaient pu observer voire manipuler les objets étudiés, ainsi que le modèle 3D pour l'un d'entre eux.

Les activités suivantes – ayant eu lieu entre la visite conseil et la rédaction de ce document – ont traité de la numération et du codage de l'information. Elles ont également été réalisées sans autre objet réel que l'ordinateur.

Les élèves ont cependant été amenés à travailler sur un fichier image, à l'aide d'un éditeur hexadécimal et d'un visionneur d'images, apportant un peu plus de concret.

Les thématiques abordées jusqu'ici concernaient principalement des aspects d'information, pour lesquels il est plus difficile de trouver des objets tangibles concrets à manipuler.

Lors des séances à venir sur l'énergie ou la matière, les élèves seront plus amenés à manipuler des systèmes de mesure, ou des objets plus concrets.

On peut alors se poser la question suivante : comment amener plus de concret sur l'axe information ? Cette année, l'axe information est abordé à travers trois grandes thématiques : la numération et le codage de l'information, la logique combinatoire et enfin les modèles algorithmiques.

Le codage de l'information pourrait être illustré par l'utilisation d'afficheurs LCD alpha-numériques, lors de manipulations du code ASCII. On pourrait de manière analogue utiliser des afficheurs 7 segments pour donner plus de sens au code BCD. Enfin, lors de la première activité sur le codage de l'information, les élèves ont étudié une horloge binaire¹. Il serait assez aisé de mettre en place une maquette de cette horloge dans notre salle.

La logique combinatoire peut être abordée par la manipulation du tableau de commande d'un banc moteur et faire le lien avec l'énergie. On pourrait également étudier un « radio-réveil » déployé sur circuit logique reconfigurable, comme le DE10-Lite de Terasic² et ainsi faire le lien avec le codage de l'information vu plus haut.

Enfin, le lien avec les modèles algorithmiques est peut être le plus simple. Il existe, dans l'environnement didactique, de nombreux objets programmables accessibles pour les élèves. On peut citer par exemple les Lego Mindstorms ou encore de nombreux robots basés sur la carte Arduino, programmables avec le langage graphique blockly.

3.3 Des supports plus variés

Lors de l'activité visitée, les élèves disposaient d'un site internet agrégeant les ressources ainsi que d'un document au format Word pour répondre à une série de questions. Le manque de variété dans le support est effectivement assez peu stimulante.

J'ai tenté d'apporter plus de variété lors des activités suivantes sur la numération et le codage : recherches sur internet, utilisation de logiciels (éditeur hexadécimal, visionneur d'images, « guide des automatismes »), calculs sur feuille. La difficulté de l'utilisation de maquettes à déjà été discutée plus haut, et quelques solutions ont été apportées.

La variété dans les supports informatiques a été bien reçue par les élèves. En revanche, ils étaient plus réticents lorsqu'il s'agissait d'exercices sur feuille lors de l'activité pratique.

4 Conclusion

Au cours de cette analyse, nous avons abordé plusieurs problématiques liées à l'organisation et la tenue de la classe. Dans un premier temps, nous nous sommes posé la question de la pertinence du travail en monôme vis à vis du travail en binôme ou en groupe. Nous nous sommes ensuite demandé comment apporter plus d'interactivité entre l'enseignant et la classe, dans un groupe très hétérogène notamment.

Par la suite, nous avons discuté la manière d'apporter plus de concret dans les activités, particulièrement lorsqu'elles concernent des notions d'information. Finalement, nous avons abordé la problématique de la variété dans les supports pédagogiques.

À mon sens, tant que cela reste possible d'un point de vue purement logistique, je pense qu'il est plus judicieux de faire travailler les élèves en monômes, tout en les laissant s'entraider, en veillant au niveau sonore d'une part, et à ce que les éventuelles difficultés soient bel et bien adressées.

En proposant une activité « fil-rouge » aux élèves les plus rapides, j'ai réussi à garder une meilleure synchronicité entre des élèves ayant un niveau très hétérogène. Ainsi, j'ai pu mettre en place de meilleures interactions avec la classe.

La situation est encore améliorable, puisque à l'occasion d'une nouvelle séquence pédagogique, certains élèves n'avaient pas pu terminer la première activité en fin de séance. J'ai donc procédé à

1. **Horloge binaire** : <http://www.semageek.com/bbc-horloge-binaire-gante/>

2. **DE10-Lite** : <http://www.terasic.com.tw/cgi-bin/page/archive.pl?CategoryNo=234&No=1021>

une synthèse partielle en fin de séance, et j'ai dû réaliser le lancement, anticipé pour certains, de la seconde activité lors de la séance suivante.

Pour adresser cette question, je compte créer des activités « à deux vitesses », contenant une partie obligatoire allégée suivie d'une partie « aller plus loin » pour les élèves plus rapides.

L'utilisation de logiciels variés permet d'aborder conjointement les questions de variété dans les supports pédagogiques et d'études de systèmes plus concrets. De manière analogue, un bon nombre de notions d'information peuvent être illustrées par des maquettes, des cartes électroniques programmables ou encore des systèmes embarqués existant dans le commerce.