

MASTER METIERS DE L'ÉDUCATION, DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA FORMATION	
Mention	Parcours : Science de l'ingénieur – option SIN
Site de formation :	ESPE RANGUEIL

MEMOIRE

Agilité et Apprentissage Coopératif

Jean PERROT

Directeur de mémoire	Co-directeur-trice de mémoire
Emmanuel Sarraute Maitre de conférences HDR – Formateur à l'ESPE – Chercheur au LAPLACE de Toulouse	
Membres du jury de soutenance :	
- E. Sarraute - K. Lueken - -	
Soutenu le 18/06/2019	

Table des matières

Remerciements.....	3
I. Bases théoriques	4
1. Définition	4
2. Historique	4
3. Caractéristiques générales de l'Apprentissage Coopératif.....	4
4. Effets positifs de l'Apprentissage Coopératif	5
5. Freins à la mise en place et limites de l'Apprentissage Coopératif.....	6
6. Optimiser la mise en place selon la théorie	6
6.1. Initiation à l'entraide.....	7
6.2. Formation des groupes	8
6.3. Rôles au sein de l'équipe	8
6.4. Rôle de l'enseignant.....	8
6.5. Les risques de dérives des groupes	9
6.6. Evaluation et auto-évaluation	9
II. Problématique	10
III. La méthode EduScrum	12
1. Le but du guide EduScrum.....	12
2. Définition d'EduScrum	12
3. Théorie derrière EduScrum	12
3.1. Transparence	13
3.2. Inspection.....	13
3.3. Adaptation.....	13
4. L'équipe eduScrum	13
4.1. Product Owner	13
4.2. L'équipe d'étude	14
4.3. L'éduScrumMaster	14
5. Les événements eduScrum	14
5.1. Le sprint	15
5.2. La mêlée.....	16
5.3. La revue de Sprint.....	16
5.4. La rétrospective de sprint.....	16
6. Les artéfacts d'eduScrum	16
6.1. Le Backlog.....	16

6.2. Le ScrumBoard	17
IV. Application et recueil des données	19
1. Participants et organisation	19
1.1. La classe étudiée	19
1.2. Organisation temporelle et matérielle, supports	19
2. Déroulement des Sprints étudiés	21
2.1. Formation à EduScrum et initiation à l'Apprentissage Coopératif	21
2.2. La formation des équipes	21
2.3. Les objectifs d'apprentissage et le Backlog	22
2.4. L'organisation du travail des équipes pendant le Sprint.....	24
3. Les évaluations	25
V. Résultats	27
1. Résultats du premier groupe et de la première séquence	27
2. Résultats du second groupe et de la seconde séquence	29
3. Bilan globale	31
VI. Discussion et conclusion.....	31
1. Des résultats en accord avec la théorie.....	31
1.1. Les résultats scolaires	32
1.2. Les différents impacts positifs hors résultats scolaires	32
2. Les limites imposées par le cadre de l'étude et les problèmes rencontrés.....	33
2.1. Des différences horaires entre les groupes.....	33
2.2. Pas de temps pour une approche progressive.....	33
2.3. Pas d'opportunité d'amélioration continue	34
2.4. Des imprévus divers.....	34
2.5. Un panel réduit.....	34
3. Des perspectives de développement d'EduScrum	34
3.1. Une méthode de formation des équipes	35
3.2. La gestion des problèmes de comportements en EduScrum.....	35
3.3. Développement de la phase de test : Tests Unitaires et Tests d'intégrations	36
3.4. Une méthode nécessaire de décomposition des tâches	37
4. Conclusion.....	38
4.1. Les impacts positifs de l'Apprentissage Coopératif	38
4.2. L'intérêt de l'initiation aux méthodes Agiles.....	38

4.3. Perspectives de développement de l'étude et remarques personnelles.....	39
VII. Bibliographie	41
VIII. Glossaire.....	42

Remerciements

Je tiens à remercier mon directeur de mémoire M. Emmanuel Sarraute, maitre de conférences HDR, chercheur au LAPLACE de Toulouse, et formateur à l'ESPE pour son aide, ses conseils avisés, et sa supervision tout au long de la rédaction de ce mémoire.

Je tiens également à remercier tous les élèves de la classe de première STI2D 614 du Lycée Antoine Bourdelle de Montauban pour leur motivation et pour leur implication dans cette expérience.

I. Bases théoriques

1. Définition

L'Apprentissage Coopératif traite de la transmission du savoir au sein d'un groupe. *Panitz* la définit comme étant " une série de processus qui aident les personnes à interagir dans le sens d'un objectif particulier ou pour parvenir à un produit final ". L'activité est orientée vers la coopération, et divers moyens et diverses méthodes sont employés pour pousser les membres du groupe à travailler ensemble d'une façon efficiente et structurée. Le but est de faire progresser les élèves et de favoriser la transmission des connaissances. Pour *Loiola* (2010) " L'apprentissage en profondeur nécessite la réflexion et la communication de la pensée à travers la discussion, l'écriture, l'action et l'échange ". Cette approche a un double objectif, qui consiste à coopérer pour apprendre tout en apprenant à coopérer. En plus de favoriser l'apprentissage elle cherche à développer des valeurs comme le respect, l'entraide, et la solidarité. Pour *Connac* (2009) elle permet aux élèves "d'investir des espaces de liberté et à s'exercer à une forme évoluée de la démocratie prise sous l'angle de la fraternité".

L'Apprentissage Coopératif ne doit pas être confondu avec l'Apprentissage Collaboratif, qui est une méthode de pédagogie de groupe différente, beaucoup plus libre et moins structurée, qui dispose d'une origine et de finalités différentes.

2. Historique

Dès 1927 en France, les précurseurs en matière de pédagogie coopérative sont les époux *Freinet*. Ils introduisirent différentes techniques et différents outils, pour favoriser les apprentissages de leurs élèves. Ils furent à l'origine de la création de l'Institut Coopératif de l'Ecole Moderne en 1947, et leurs pédagogies inspirèrent de nombreuses personnes à travers le monde. La pédagogie *Freinet* se repose sur quatre grands principes que nous retrouverons plus tard dans beaucoup de méthodes de mise en place de l'Apprentissage Coopératif : la libre expression des élèves, la coopération (notamment à travers le tutorat d'élève), un retrait de l'enseignant grâce à des outils et des techniques adaptées, et la valorisation de l'erreur dans le processus d'apprentissage.

En parallèle, c'est dans les années 1930 et 1940, avec les remises en question des pédagogies traditionnelles, que de nombreux auteurs et chercheurs commencent à écrire sur l'intérêt des interactions sociales (*Piaget et Vygotsky*) et sur le rôle actif des élèves (*Dewey, Lewin et Deutsch*). Les premiers travaux scientifiques sur l'Apprentissage Coopératif commencent seulement dans les années 1970 en Amérique du Nord, et plus récemment *Johnson et Johnson*, dont les travaux ont influencé la discipline scientifique de la « psychologie sociale », ont affirmé que le partage d'un but commun permet d'optimiser les apprentissages de tous.

L'Apprentissage Coopératif est également basé sur la théorie de l'interdépendance sociale qui montre que la coopération intensifie les échanges, incite l'entraide et favorise la résolution des désaccords.

3. Caractéristiques générales de l'Apprentissage Coopératif

L'Apprentissage Coopératif possède des caractéristiques générales que nous allons aborder par la suite, mais qui peuvent se résumer ainsi : il impose une hétérogénéité de sexes, des niveaux scolaires, sociaux, et culturels au sein du groupe pour dynamiser les interactions. Les

membres doivent être en interaction constante et travailler ensemble, pour éviter une simple division des tâches suivie d'une mise en commun finale. Les élèves doivent développer les habilités nécessaires au bon fonctionnement du groupe, aux débats, aux échanges, et à l'entraide. L'interdépendance doit être forcée par la distribution de tâches et de responsabilités individuelles à chaque membre. L'Apprentissage Coopératif demande d'encourager, par un environnement social favorable, l'assistance mutuelle et les comportements positifs (aider et être aidé, être valorisé par ses pairs, obtenir un bon résultat en commun...). L'interdépendance positive doit être encouragée, la bonne réalisation du but commun dépendant de la réussite de chacun des membres du groupe. Et finalement les groupes doivent régulièrement autoévaluer leurs performances et leurs méthodes, et se placer dans une optique d'amélioration continue. (Elle peut être mise en place sous la forme d'une évaluation formative organisée par les membres du groupe, et qui vient compléter l'évaluation sommative du professeur).

De nos jours l'Apprentissage Coopératif reste marginal dans les pratiques scolaires, mais est très présent dans le domaine de la formation. Il y a peu d'études ordonnées sur le sujet, un travail de synthèse est nécessaire si l'on souhaite retrouver des informations sur la typologie des groupes, ou des études d'impact précises et chiffrées. Une fois ce travail effectué, nous constatons que les résultats de l'Apprentissage Coopératif dans le milieu scolaire sont positifs.

4. Effets positifs de l'Apprentissage Coopératif

Les données recensées et analysées dans l'étude évoquée par *Plante* (2012) montrent que les effets de la coopération sur le rendement des apprenants sont positifs dans 75% des cas, et jamais négatif. Ce qui est en accord avec les résultats des travaux d'*Allport* qui montrent que les personnes progressent plus quand elles sont concernées par un travail de groupe. *Baudrit* (2007) explique que l'Apprentissage Coopératif est efficace en ce qui concerne l'acquisition de connaissances, de savoir fondamentaux, et la fixation de ces connaissances. De nombreuses autres études montrent l'efficacité de l'Apprentissage Coopératif, comme celle de *Mckeachie & Svinicki*, en 2006.

Johnson et Johnson (1991), ainsi qu'*Ashman* montrent qu'en primaire et secondaire l'Apprentissage Coopératif stimule l'entraide, le soutien entre élèves et les attitudes positives entre membres de différents groupes. Ils constatent également que plus l'aide entre élève est élaborée, plus elle est bénéfique aux apprentissages, pour l'aidé qui obtient des explications d'un de ses pairs, et pour l'aidant qui pratique la reformulation et clarifie ses idées (l'effet de génération facilite le placement en mémoire). On remarque que l'interdépendance et l'entraide permettent de fixer les connaissances en profondeurs *Bertrand* (1998).

Les groupes d'Apprentissage Coopératif permettent également de se rendre compte rapidement des problèmes de compréhensions.

L'Apprentissage Coopératif a des effets importants sur les attitudes scolaires, sur le développement des habilités sociales et relationnelles, et tend à rendre les relations entre élèves plus harmonieuses. On constate une baisse des incivilités et des agressions. En termes d'efforts, de motivation, et d'estime de soi les bénéfices sont démontrés. Les élèves montrent plus d'engagement, fournissent plus d'efforts, et manifestent plus d'autosatisfaction que les élèves qui ne la pratique pas. Pour *Chamberland* (1995), au-delà des connaissances visées, l'Apprentissage Coopératif développe également la pensée critique, l'expression orale, et favorise l'intégration.

5. Freins à la mise en place et limites de l'Apprentissage Coopératif

Malgré ses résultats, l'Apprentissage Coopératif reste peu utilisé pour diverses raisons. D'abord, la vision que certains enseignants peuvent avoir de leur métier peut être un frein à sa mise en place, cette approche pouvant être sous-estimée par rapport aux méthodes traditionnelles. De la même manière l'Apprentissage Coopératif nécessite un transfert d'une partie de l'autorité de l'enseignant vers le groupe, ce qui peut être rédhibitoire. Ensuite c'est une pratique qui demande beaucoup de préparation et de planification, qui demande de l'implication, pour détecter et corriger les dérives au sein des groupes, et qui peut nécessiter du matériel. L'effectif des classes peut également être un frein à sa mise en place.

Les résultats peuvent être décevants si les tâches choisies sont mal adaptées, si les processus choisis sont mal appliqués, et si les enseignants ne parviennent pas à détecter et régler d'éventuelles dérives dans le fonctionnement des groupes. Pour toutes ses raisons il semble important que le professeur soit formé à l'Apprentissage Coopératif pour pouvoir le mettre en place et le maintenir efficacement.

L'Apprentissage Coopératif montre également certaines limites. Les jeunes enfants avant 7 ans peuvent avoir du mal à travailler avec leurs pairs à cause d'une pensée égocentrique (*Piaget*). Pour d'autres (*Hughes et Donalson, 1983*) la capacité à se mettre à la place d'un pair en difficulté n'implique pas forcément l'apparition de comportements prosociaux. Ces comportements ne semblent se développer que progressivement en prenant de l'âge.

L'étude de *Fuchs et al. (1999)* montre que les élèves ne sont pas forcément sur un pied d'égalité par rapport à l'utilisation de l'Apprentissage Coopératif et n'en tirent pas tous de façon similaire des bénéfices. Les élèves plus faibles ou plus « suiveur » ne tireront pas parti de la méthode dans le domaine de la prise de responsabilité ou de l'entraide, car il apparaît qu'ils se censurent plus, ou que leurs statuts d'élèves moins bons ne leur permettent pas forcément de s'impliquer autant qu'ils le souhaiteraient car ils sont moins pris au sérieux. Notons qu'ils bénéficieront tout de même des autres avantages de l'Apprentissage Coopératif, mais qu'il sera moins efficient pour eux dans ce domaine précis.

Les élèves les plus à l'aise au niveau du langage et de la confiance en soi peuvent s'imposer d'une façon excessive. Ce qui peut être contre balancé par un système de droit/temps de parole. L'attribution de rôles adaptés peut également régler les problèmes d'extraversion et d'introversion, en forçant chacun à occuper un rôle inhabituel.

6. Optimiser la mise en place selon la théorie

La mise en place de l'Apprentissage Coopératif devra prendre en compte les limites et les éventuels problèmes qui peuvent se poser pour maximiser les bénéfices de cette méthode.

Pour *Lavoie, Drouin et Heroux (2012)*, la complexité de la mise en place de l'Apprentissage Coopératif fait qu'il est peut-être préférable de l'implanter progressivement, en commençant par des activités ponctuelles qui permettront aux élèves de s'habituer et d'acquérir les habilités coopératives nécessaires, et au professeur de mieux cerner ses élèves. Ensuite il pourra être utilisé plus régulièrement et faire profiter un maximum de ses bénéfices.

L'apparition d'interactions positives au sein d'un groupe n'est pas systématique, et les transferts de connaissances entre les différents membres ne se font pas toujours. Il y a de nombreuses conditions nécessaires pour que la coopération se produise et soit efficiente. Les

diverses études concordent sur l'importance de certains facteurs qu'il faudra prendre en compte pour une mise en place optimale.

6.1. Initiation à l'entraide

On remarque deux types d'aide, l'aide élaborée qui consiste à donner des détails et des explications, et l'aide non élaborée qui consiste à simplement donner la réponse. La première a des conséquences positives, pas l'autre, et elle peut même nuire à la coopération. Il faut que l'aide des pairs soit adaptée aux problèmes. Comme les élèves ne possèdent pas forcément les habilités coopératives nécessaires au bon fonctionnement de l'Apprentissage Coopératif (Rouiller et Howden, 2010), les groupes peuvent être initiés préalablement pour renforcer les bonnes pratiques.

Plusieurs expériences sur le sujet montrent que la préparation et l'initiation jouent un rôle important, surtout pour les élèves en difficultés et les élèves les plus discrets.

L'expérience de Gillies et Ashman (1998), étudie deux groupes dont un a été initié à l'Apprentissage Coopératif via des activités préparatoires et des jeux de rôles (préparation à l'interrogation réciproque, à formuler des questions), et l'autre non.

Les résultats sont clairs sur plusieurs points : les interactions verbales sont plus nombreuses et de meilleures qualités dans les groupes initiés, ils coopèrent mieux et plus souvent, même si ces attitudes apparaissent dans une certaine mesure dans les autres groupes. Les groupes non-initiés, eux, échangent plus de façon superficielle et digressent plus.

On constate aussi un impact dû au choix des tâches, qui peuvent être plus ou moins enclin à provoquer une interdépendance flexible (discussions plus libres) lors de tâches créatives, et plutôt une interdépendance formatée (qui tire vraiment avantage de l'initiation aux échanges) pour des tâches scolaires et académiques. Finalement il apparaît que la mise en pratique de l'initiation a de meilleurs résultats quand les élèves prennent de l'âge.

On peut se poser la question du niveau d'intensité de cette initiation. L'Etude de Webb et Farivar (1994) compare deux groupes qui ont bénéficié d'une initiation plus ou moins poussée à l'Apprentissage Coopératif. Ils remarquent que le groupe le moins formé donne plus souvent des réponses moins élaborées. Une meilleure progression des élèves de plus bas niveau et des élèves ayant tendance à s'effacer en groupe est remarquée dans le groupe le plus formé. L'initiation plus ou moins poussée a par contre des résultats inégaux en fonction de la matière étudiée et de l'âge des élèves, surtout en ce qui concerne la qualité de l'aide apportée aux élèves les moins bons.

L'initiation a donc toujours des effets globaux positifs, même si on remarque des disparités dans les bénéfices de sa mise en place. Suivant la matière étudiée une initiation plus poussée n'aura pas forcément d'impact positif sur l'application de l'Apprentissage Coopératif.

Le professeur peut fournir une liste des comportements adaptés à l'Apprentissage Coopératif ou plutôt choisir de mettre en place une initiation via un exposé, ou une activité exemple sur le thème de la coopération. La cocréation avec les élèves d'un document de ce type leurs permettra d'intégrer les bons comportements, aussi bien en ce qui concerne celui qui aide, que celui qui est aidé (Connac, Apprendre avec les pédagogies coopératives, 2009).

Une fois l'apprentissage coopératif mis en place, s'il constate qu'une des habilités coopératives fait défaut, il pourra choisir de proposer une future activité adaptée pour corriger les manques.

6.2. Formation des groupes

La question de la formation des groupes fait débat. Pour *Meirieu* (1997) la formation des groupes doit être faite par l'enseignant, pour favoriser l'hétérogénéité (sexe, origines sociales, culturelles, et niveau scolaire). On recherche des associations de profils complémentaires, pour créer un conflit sociocognitif. D'après lui la taille conseillée d'un groupe serait de 2 à 5 membres. D'autres, comme *Azmitia et Perlmutter*, ou *Zajac et Hartup*, sont plus nuancés sur cette question. Pour eux, la constitution des groupes par les élèves en fonction de leurs affinités présente des avantages mais aussi des inconvénients : il est plus facile de se mettre d'accord, de travailler avec plus intensité, de partager équitablement les tâches ou de produire des résultats originaux quand les groupes se forment entre amis. Mais il se pose également des problèmes en termes de réductions des oppositions de points de vue (donc moins de conflits sociaux-cognitifs), et des problèmes dans les interactions (trop d'aide, mauvaises habitudes et phénomènes de dépendances).

Les études montrent donc qu'il n'y a pas forcément de partenaire idéal pour l'Apprentissage Coopératif, et que la piste d'un entre-deux (ni trop proche ni trop différent) peut être creusée. Mais dans tous les cas, une dose d'hétérogénéité est un prérequis obligatoire pour un bon fonctionnement d'un groupe.

Le choix, entre former les groupes ou les laisser se former naturellement par affinité, aura donc des avantages et des limites que l'enseignant doit connaître. Il pourra s'appuyer sur les retours de ses expériences passées, bons ou mauvais. La qualité de la formation des groupes se repose sur les connaissances et l'expérience du professeur concernant la mise en place de l'Apprentissage Coopératif, et sur la bonne connaissance de ses élèves.

6.3. Rôles au sein de l'équipe

L'activité des groupes doit être structurée, les élèves sont guidés, suivent des processus, et chacun occupe un rôle clairement défini, qui dispose de ses propres attributions, et qui changera au cours du temps. Ces rôles ayant pour but de favoriser l'interdépendance fonctionnelle, où chacun a un rôle précis et tournant dans le temps, pour éviter la spécialisation. Cette interdépendance fournit de meilleurs résultats en termes de liens entre membres et au niveau des apprentissages, que l'interdépendance mécanique (dans laquelle chacun travail individuellement et ne met en commun qu'à la toute fin de la phase de coopération). Elle provoque une amélioration du réseau social des élèves, et tend à les rendre plus altruistes en encourageant la réciprocité de l'aide reçu.

6.4. Rôle de l'enseignant

Il est responsable de la transmission des savoirs scolaires liés au programme, il détermine ce qui doit être appris, et s'assure de la bonne transmission via les évaluations. Cependant dans notre cadre, le rôle de l'enseignant est bien différent de son rôle habituel. Une fois les groupes formés, son rôle sera d'observer et d'intervenir pour gérer la régulation des groupes, de façons différentes suivant leur logique de fonctionnement à un instant précis, pour prévenir les dérives au plus tôt. Il doit pouvoir orienter les groupes vers le mode de fonctionnement le plus

adapté du moment, tout en évitant de casser les dynamiques en place. Il est également là pour favoriser les habilités coopératives, pour contribuer au meilleur climat de classe possible et pour structurer les activités de coopérations entre les élèves. Il doit tenir compte des valeurs qu'il cherche à transmettre à sa classe en appliquant une pédagogie coopérative.

6.5. Les risques de dérives des groupes

Pour *Meirieu* (1997) les groupes peuvent s'engager dans différentes logiques de fonctionnement. Chacune d'entre elle ayant un type de leader particulier, permettant d'atteindre des objectifs différents, et risquant de se heurter à des difficultés particulières : la logique du monitorat est basée sur des personnes ressources dont le but est de favoriser la communication des informations. Elle risque de poser des problèmes avec l'autorité des personnes ressources, certains élèves pouvant mal supporter la hiérarchisation d'un pair. La logique de production qui vise une réalisation collective, court le risque de la spécialisation et de la division des tâches. La logique d'apprentissage recherche le développement personnel de chacun de ses membres mais peut nuire à la motivation par son manque d'objectifs en commun. Finalement la logique de réconciliation qui resserre les liens et l'intégration de membres au sein d'un groupe, mais qui peut mener à des pertes de temps et de productivité.

Pour éviter les dérives et les problèmes liés à chacune de ses logiques, l'enseignant doit changer la logique de fonctionnement des groupes dès qu'il détecte une situation problématique. Ce qui peut se faire en effectuant une rotation des leaders et des rôles au sein du groupe par exemple.

L'enseignant doit gérer la régulation des groupes. Il doit évaluer et vérifier les informations qui sont communiquées dans une logique de monitorat, il doit accorder le temps nécessaire pour gérer les problèmes et limiter les exigences de production d'une logique de production. Il doit encourager le conflit sociocognitif et les évaluations individuelles d'un groupe fonctionnant dans une logique d'apprentissage. Pour finir il devra surveiller d'éventuels problèmes d'exclusion, et limiter le temps passé dans les logiques de réconciliations.

6.6. Evaluation et auto-évaluation

" L'approche coopérative fait en sorte que l'évaluation devient partie inhérente de l'enseignement et de l'apprentissage " (*Rouiller et Howden*, 2010).

Dans l'Apprentissage Coopératif l'évaluation est de trois types distincts, et sa responsabilité est divisée entre le professeur et les élèves :

Tout d'abord les processus doivent encourager les membres à analyser et évaluer la qualité du travail de chacun. L'auto évaluation au sein d'un groupe permet de revenir sur les problèmes et les réussites, et fait partie d'une démarche de recherche constante de l'amélioration. L'interdépendance mène à la responsabilisation personnelle. Des attentes mutuelles claires doivent être fixées dès la formation du groupe, ainsi que l'attribution des rôles. Tout doit être fait pour encourager les interactions entre les membres, idéalement en face à face. Les élèves peuvent remplir des grilles d'évaluations (sur leurs participations, leur engagement, leurs attitudes et leurs apports à la bonne réalisation de l'objectif commun) qui permettront au professeur de se rendre compte d'une manière plus précise de la bonne marche interne du groupe et de vérifier des habitudes de travail qui peuvent difficilement être observables directement.

En ce qui concerne l'évaluation par l'enseignant, elle doit comporter deux parties distinctes. Premièrement, l'évaluation individuelle de chaque individu, qui lui permet d'avoir un retour sur la qualité de son travail au sein du groupe. Il est important de s'assurer que les transmissions de savoir se fasse correctement, et les membres doivent pouvoir exister en dehors du groupe. La formation de groupes hétérogènes impose que le professeur soit capable de juger du niveau de chaque élève, il sera donc apte à mesurer la marge de progression de chacun. Son rôle de superviseur du travail des différents groupes lui permet de vérifier continuellement la compréhension et l'acquisition des connaissances recherchées. Cela sera rendu possible par le suivi régulier des activités, la répartition des tâches et la tenue de journaux de bord.

Pour finir l'évaluation interdépendante reflètera la qualité de l'objectif ou de la production collective, du travail en commun réalisé par le groupe. L'enseignant vérifiera l'adéquation entre ses objectifs d'apprentissages et ses consignes clairement fixés en début de la séquence d'Apprentissage Coopératif, et la production finale de chaque groupe.

II. Problématique

Le thème de ce mémoire vient d'une combinaison de facteurs très différents, impliquant mes aspirations en tant qu'enseignant, citoyen, mais aussi mes expériences passées dans la mise en place de pratiques coopératives au sein d'entreprises privées de type E.S.N. (Entreprises de Services du Numériques).

Premièrement, l'efficacité théorique de l'Apprentissage Coopératif sur les résultats scolaires m'a motivé à essayer de l'intégrer à ma pratique pour en faire bénéficier mes élèves. Le développement des habilités sociales et de l'acquisition de nombreuses valeurs importantes, comme le respect, l'entraide, le partage, m'ont également semblé totalement justifié par les recommandations du B.O. n°13 du 26 Mars 2015, qui décrit les compétences communes à tous les professeurs, et en premier lieu le fait de faire partager les valeurs de la république.

L'Apprentissage Coopératif est un cadre parfait pour faire l'expérience de l'égalité et de la fraternité, il aide à développer l'esprit critique au sein des groupes, à argumenter et respecter ses camarades. On peut citer, sans être exhaustif, d'autres compétences utilisées en Apprentissage Coopératif :

La compétence P3 (*Construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves*) conseille de favoriser l'intégration de compétences transversales comme la créativité, la responsabilité et la collaboration, et le transfert des apprentissages par des démarches appropriées.

La compétence P4 (*Organiser et assurer un mode de fonctionnement du groupe favorisant l'apprentissage et la socialisation des élèves*) nous conseille la mise en place du travail en équipe. Il nous est demandé de favoriser la participation et l'implication de tous les élèves et créer une dynamique d'échanges et de collaboration entre pairs.

La compétence P5 (*Evaluer les progrès et les acquisitions des élèves*) demande de faire comprendre aux élèves les principes de l'évaluation afin de développer leurs capacités d'autoévaluation.

Il y a de nombreux autres impacts positifs, des compétences sociales, etc. qui peuvent être développés par la mise en place de l'Apprentissage Coopératif, et participer à l'amélioration du climat scolaire.

D'autre part, j'ai travaillé pendant plusieurs années dans des entreprises utilisant les méthodes Agiles pour le développement de leurs produits. J'ai pu obtenir une certification de *ScrumMaster*, et suivre des formations concernant la transition Agile des entreprises. J'ai tout de suite remarqué de nombreux points communs entre leur méthodologie et l'Apprentissage Coopératif. Ces méthodes itératives et incrémentales prennent le contre-pied des approches traditionnelles du type Cycle en V, et sont basées sur les valeurs d'un manifeste, rédigé entre autres par *Ken Schwaber et Jeff Sutherland*, qui affirme l'importance de la qualité, des individus et leurs interactions, de la coopération et de l'adaptation aux changements. L'Agilité accorde beaucoup d'importance à l'équipe, sa motivation et son amélioration. Elle se base sur des équipes pluridisciplinaires et autoorganisées. Elle met l'accent sur le contrôle de la performance et la mise en œuvre d'un plan d'amélioration continue. De nombreuses méthodologies et processus existent pour la mise en place d'une démarche Agile, mais la plus répandue est le SCRUM. Il décrit précisément des rôles aux seins de l'équipe, des événements et des artefacts devant mener à des productions de qualité tout en respectant les valeurs du manifeste Agile.

On retrouve de nombreux points communs entre la méthodologie Scrum et l'Apprentissage Coopératif : une équipe hétérogène avec un accent mis sur les interactions positives, des rôles repartis entre les membres du groupe, des cycles de productions courts de 3 semaines à 1 mois et demi appelé « *Sprint* » (pouvant s'apparenter à une séquence pédagogique), une volonté d'amélioration continue des membres de l'équipe et de leur travail (ce qui passe par des autos évaluations régulières), des artefacts et des outils permettant de vérifier en temps réel l'avancement d'une équipe (*Scrumboard*) et qui permettent à tous de suivre en détail les progrès, ou de s'adapter pour corriger les problèmes.

On peut raisonnablement penser que de nombreux élèves de la filière générale scientifique, ou de STI2D (Science et Technologie de l'Industrie et du Développement Durable) notamment ceux qui suivent l'option SIN (Systèmes d'informations numériques) et EE (Energies et Environnement) se retrouveront avec un emploi dans les domaines de l'ingénierie, l'informatique, l'informatique industrielle et l'électronique. Ces métiers sont de plus en plus concernés par les méthodes de gestions de projets et/ou de développements logiciels dites Agiles.

On peut alors se poser la question suivante :

Peut-on transposer les méthodes de développement et gestion de projet Agiles dans un contexte scolaire pour mettre en place l'Apprentissage Coopératif ?

Les élèves pourraient ainsi bénéficier des nombreux avantages inhérents à l'Apprentissage Coopératif, développer tout un panel de compétences et de valeurs en plus des enseignements attendus par les programmes, mais ils seraient également initiés à des pratiques qu'ils risquent fort de retrouver dans le cadre de leur vie professionnelle. Les filières STI2D (ou générales scientifiques) profiteraient pleinement de la valeur ajoutée d'un Apprentissage Coopératif organisé autour de ces méthodes.

Il existe de nombreuses méthodes structurées pour mettre en place l'Apprentissage Coopératif, mais une seule en rapport avec les méthodes Agiles. Dans le cadre de cette étude, je me focaliserai donc sur la méthode "*EduScrum*", pédagogie d'Apprentissage Coopérative tirée des méthodes Agiles, et qui est actuellement en expérimentation dans certains lycées comme l'Asram College ou l'Ursula College situés au Pays-Bas.

III. La méthode EduScrum

EduScrum est un rapprochement du monde de l'éducation et de celui du Scrum, cadre de développement de produits complexes, historiquement utilisé dans l'ingénierie logicielle. *EduScrum* est un processus de cocréation basé sur la transparence, l'inspection et l'adaptation. L'idée étant de transmettre aux élèves des qualités et des connaissances utiles dans leur future vie professionnelle, comme l'autonomie et les habilités relationnelles, en plus de favoriser la bonne transmission des savoirs scolaires. La mise en place de l'Apprentissage Coopératif en mode Agile via *EduScrum* est détaillée dans un guide : le "guide *EduScrum*".

1. Le but du guide EduScrum

Basé sur Scrum, cadre de travail communautaire pour l'élaboration de produits complexes (Jeff Sutherland et Ken Schwaber, 2013), *EduScrum* est un cadre pour la mise en place de l'apprentissage coopératif. Il décrit les rôles, événements, artefacts, les règles minimums à suivre pour la bonne application d'*EduScrum*. Le cadre peut librement être étoffé par le professeur, pour l'adapter à sa pratique et le cadre dans lequel il compte l'appliquer, mais en aucun cas diminué s'il entend lui faire porter le nom d'*EduScrum*. Dans le cadre de cette étude, j'ai choisi de rajouter certaines étapes et de développer certains des artefacts d'*EduScrum*. Ces ajouts seront développés dans la partie suivante.

2. Définition d'EduScrum

EduScrum est léger, facile à comprendre, mais peut être difficile à maîtriser et à mettre en place. Il s'agit pour les élèves (dirigés par l'enseignant) de travailler de concert de façon efficace en s'auto-organisant à l'intérieur de ce cadre. Le travail se fait suivant deux axes : le « quoi » qui correspond à la matière étudiée, et le « comment » qui porte plus sur le développement personnel et la coopération.

3. Théorie derrière EduScrum

EduScrum est basé sur une approche itérative et incrémentale concernant les objectifs d'apprentissages pour adapter la difficulté et contrôler l'avancement. Il est également basé sur trois piliers : La Transparence, l'Inspection et l'Adaptation.

3.1. Transparence

Pour une compréhension commune il faut un langage commun. Les participants doivent connaître tous les termes utilisés dans la méthode *EduScrum*, mais ils doivent également se mettre d'accord sur une définition commune de ce qui est considéré comme *fini* par leur équipe.

3.2. Inspection

Les artefacts (*Scrumboard* au niveau de l'équipe, dans le cas de séquences indépendantes, ou *Backlog* pour une année entière en Apprentissage Coopératif) permettent de régulièrement suivre l'avancement des groupes, des objectifs d'apprentissage, afin de pouvoir détecter au plus tôt les problèmes. L'inspection peut se faire rapidement, par les élèves et par l'enseignant.

3.3. Adaptation

Si un membre du groupe ou l'enseignant remarque un problème ou une dérive, il faut procéder à un ajustement. *EduScrum* prévoit 6 moments formels pour l'inspection et l'adaptation. Lors de la formation de l'équipe (1), la planification du *Sprint* (2), la mêlée de début de cours (3), la revue de *Sprint* qui donne lieu à une évaluation de type examen ou présentation orale/écrite (4), la rétrospective de *Sprint* qui sert de debriefing (5) et la réflexion personnelle (6).

4. L'équipe eduScrum

Elle est constituée d'un *Product Owner*, rôle occupé par l'enseignant, et de 4 élèves dont 1 occupe le rôle de l'*eduScrumMaster*. Les équipes sont autoorganisées, pluridisciplinaires et hétérogènes. Les élèves doivent avoir une certaine liberté dans le choix de leur équipe. Même si chaque équipe possède les qualités nécessaires au bon accomplissement de l'objectif, les interactions entre équipes sont possibles.

Les résultats produits sont incrémentaux et itératifs pour avoir un maximum d'occasion pour la rétroaction. Pour permettre cela, il faudra que le travail, les *tâches* à réalisées (identifiées grâce aux objectifs d'apprentissages choisis et ordonnés par l'enseignant) soient suffisamment décomposées.

4.1. Product Owner

L'enseignant a un rôle bien différent que dans une pédagogie plus classique. Pour la bonne marche de l'Apprentissage Coopératif, il doit se mettre un peu en retrait et déléguer une partie de son autorité aux équipes. En tant que *Product Owner* il est le spécialiste de ce qui sera étudié au cours du *Sprint*. Il détermine les objectifs d'apprentissages, et peut aussi déterminer leur ordre de priorité. Il fournit de l'aide aux équipes et encourage la coopération. Il assure le suivi et l'amélioration des résultats scolaires, et il s'occupe également de l'évaluation, en se basant sur la *définition de fini* et des *critères d'acceptations*.

Il détermine ce qui doit être appris, et ce qui est prioritaire dans une séquence donnée. Pour évaluer, il utilise des *critères d'acceptations* qui permettent de s'assurer de la bonne acquisition des compétences et des savoirs venant du programme scolaire. Il est également responsable des résultats scolaires, mesurables via les évaluations, et s'assure que les *parties prenantes* (parents, E.N.) soient satisfaites.

Il surveille et améliore la qualité des résultats scolaires en se basant sur deux critères, la *définition de fini* de l'équipe (consensus de l'équipe qui définit ce qui fait que le travail sur une *tâche* précise est terminé) et les *critères d'acceptations* fixés par le programme scolaire, grâce entre autres aux niveaux taxonomiques indiqués. Les *critères d'acceptations* sont partagés avec les équipes, ils permettent à l'équipe de savoir quels sont les résultats minimaux attendus, mais également la taille, la durée, et la forme des présentations à rendre, etc.

Il évalue en même temps les étudiants individuellement (tests écrits) et les équipes (sur la base des travaux réalisés). Il est le seul responsable de la gestion de l'*artéfact Backlog*, qui est un tableau reprenant les objectifs d'apprentissage du *Sprint*, et leurs décompositions en *tâches* destinés aux élèves. Il définit clairement les *critères d'acceptations*, pour aider la classe à ne pas dévier des attendus du programme.

Il est le lien avec le programme et la matière, mais aussi le garant de la bonne application du processus EduScrum. Il doit expliquer *EduScrum* à sa première utilisation (une séance de deux heures est conseillée), s'assurer que les équipes sont correctement formées (hétérogènes), s'assurer que le processus est respecté, améliorer le climat de classe, et encourage l'autonomie. Il est également une personne référente, qui donne des compléments d'informations théoriques aux équipes, et des exercices leurs permettant de s'auto-évaluer et tester leur travail.

Pour finir il doit guider les *eduScrumMaster* pour qu'ils prennent leur rôle en main.

4.2. L'équipe d'étude

L'équipe est constituée d'élèves ou d'étudiants qui cherchent à atteindre les objectifs d'apprentissages requis pour la fin du *Sprint*. Elle est auto-organisée, pluridisciplinaire, les membres s'attribuent eux même leurs *tâches*, et elle évalue ses progrès en se basant sur leur *définition de fini*, ainsi que sur *critères d'acceptations* liés au programme. La taille idéale est de 4 élèves.

4.3. L'éduScrumMaster

Il fait partie de l'équipe mais dispose d'un rôle supplémentaire, celui d'aider l'équipe à fonctionner de façon optimale (mais il ne dirige pas). Ce sont les *eduScrumMaster* qui sont choisis par l'enseignant en premier lieu, et qui vont ensuite former leurs équipes. L'*eduScrumMaster* a la responsabilité de l'*artéfact Scrumboard*, qui est un tableau propre à chaque équipe reprenant les objectifs d'apprentissages présents dans le *Backlog* de l'enseignant, et leurs décompositions en *tâches* pouvant être immédiatement réalisées par les élèves. Il doit s'assurer qu'il soit toujours accessible et à jour. Il assiste l'enseignant au niveau de la transparence, et facilite les événements du processus. Il vérifie la bonne exécution d'*EduScrum* au sein de son équipe et facilite les éventuels échanges entre équipes. C'est également lui qui anime l'événement de début de séance : la *mêlée*.

5. Les événements eduScrum

Le *Sprint* contient tous les autres événements. Chaque événement permet de contrôler et d'adapter éventuellement les choses.

5.1. Le sprint

Le *Sprint* contient tous les autres événements, c'est l'ensemble des heures de cours disponibles en Apprentissage Coopératif pendant au maximum 1 mois et demi, et peut suivre les périodes scolaires, sans que ça soit obligatoire.

Il débute par la phase de *planification du Sprint* et la *formation de l'équipe*. Il se compose de la *réunion de planification du Sprint*, la *mêlée* au début de chaque cours, la réalisation des objectifs et des *tâches*, la *revue de Sprint* et la *rétrospective* (pour contrôler le travail fourni et réfléchir aux améliorations) et les réflexions personnelles.

Le *Product Owner* encourage les équipes à tester leurs connaissances avant la fin du *Sprint*. Il suit également l'avancement de chaque équipe grâce au *ScrumBoard*.

La réunion de planification d'un *Sprint* est la première étape, elle débute par la composition des équipes, qui est suivie par la présentation des objectifs d'apprentissages via le *Backlog*, et finalement la décomposition et la planification des *tâches* au sein de chaque équipe, (qui sont ensuite reportées sur leur *ScrumBoard*).

La composition de l'équipe se fait après la nomination des *eduScrumMaster*. Ils choisissent ensuite leur équipe suivant certains principes : les membres doivent avoir des qualités complémentaires, un équilibre homme-femme doit être recherché, l'équipe ne peut être la même que lors d'un précédent *Sprint*, et pour finir les compositions basées sur les affinités ou l'amitié ne sont pas souhaitables.

Le *Product Owner* définit ensuite les objectifs d'apprentissages, c'est-à-dire ce qu'il attend des groupes à la fin du *Sprint*. Ils dépendent de la matière et du programme. Il s'agit des objectifs de la séquence que les élèves devront atteindre. C'est également ce qui sera évalué en fin de *Sprint* pendant la phase de revue de *Sprint*. Cette présentation est un des événements les plus importants de la méthode *EduScrum*, elle doit être assez détaillée pour permettre aux équipes de parfaitement comprendre ce qu'on attend d'elles, et de décomposer ces objectifs d'apprentissage en *tâches*.

Ensuite, la planification des *tâches* consiste à créer le *ScrumBoard*, un plan de travail coopératif de chaque équipe, récapitulant les *tâches* à effectuer, et leur état (A faire, En cours, A tester, Terminé). L'enseignant présente le nombre d'heures disponibles pour le *Sprint*, les types d'évaluations et définit les frontières du *Sprint*. La planification des *tâches* dure entre 1 et 2 heures et permet aux équipes de répondre aux questions suivantes : qu'est ce qui est attendu de l'équipe, qu'est ce qui doit être accompli, par qui et dans quel ordre.

Après s'être vu expliquer les objectifs d'apprentissage, l'équipe peut commencer à décomposer les *tâches* du *Backlog* et s'organiser chronologiquement. A la fin de la planification chaque équipe doit être en mesure de présenter son plan d'action à l'enseignant. Grâce au processus d'inspection, ce plan sera mis à jour en cours de *Sprint* si des problèmes surviennent (incompréhension, absences d'un membre de l'équipe). Il est également possible qu'avec l'évolution du niveau de compréhension des élèves, ceux-ci souhaitent modifier leur planification pour la rendre plus efficiente. En cas de dérive dans la décomposition de ces objectifs en *tâches* par les équipes, le *Product Owner* pourra les redéfinir avec eux.

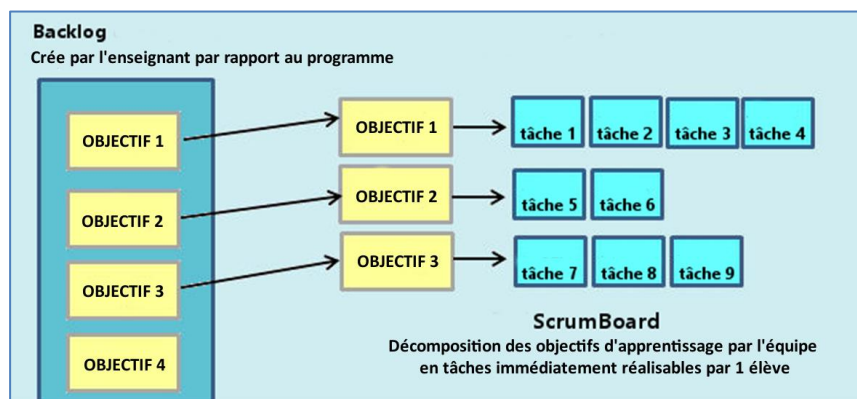


Schéma représentatif de la décomposition des tâches du Backlog

5.2. La mêlée

Réunion d'environ cinq minutes en début de chaque séance qui permet à l'équipe de se synchroniser. Il sera abordé le travail effectué et celui restant à faire à court terme. L'équipe surveille l'avancement des objectifs et tente d'identifier les problèmes. La *mêlée* est animée par l'*eduscrumMaster*. Elle a également pour but d'améliorer la communication entre membres du groupe et encourage les prises de décisions rapides. C'est un moment idéal pour l'enseignant, en sa qualité de membre de l'équipe (*Product Owner*) s'il souhaite intervenir pour corriger d'éventuelles dérives qu'il aurait détecté dans le mode de fonctionnement de l'équipe (Meirieu 1997), ou apporter des conseils.

5.3. La revue de Sprint

Elle se déroule à la fin du *Sprint* et constitue une évaluation sommative pour vérifier que les objectifs d'apprentissages ont bien été atteints. Ces modalités viennent des *critères d'acceptation* qui ont été présentés aux équipes par l'enseignant en début de *Sprint*.

5.4. La rétrospective de sprint

Elle a lieu une fois les résultats de la *revue de Sprint* connus, et sert à l'équipe à analyser le *Sprint* précédent du point de vue des relations entre les personnes, du respect du processus, des méthodes de travail, et des opportunités de progression individuelle de chacun des membres. L'équipe identifie les problèmes et essaie d'en tirer des enseignements pour le *Sprint* suivant. Le but ici est de travailler à l'amélioration continue, et à l'auto-évaluation. Elle permet aux élèves d'apprendre à apprendre de manière plus efficace.

6. Les artefacts d'eduScrum

Les *artefacts* sont des documents ou des tableaux qui servent à l'organisation et au suivi de l'avancement de chaque équipe. Ils sont conçus pour favoriser la transparence et aider à l'inspection.

6.1. Le Backlog

C'est une liste des objectifs d'apprentissage pour l'ensemble de l'année (dans le cas d'une année complète organisée en Apprentissage Coopératif), ou pour l'ensemble de la séquence (dans le cas de notre étude). Ils correspondent au programme de l'Education Nationale. L'enseignant est responsable de son contenu et le met à jour régulièrement pour rajouter ou retirer des détails. Les éléments à venir dans le prochain *Sprint* sont les plus détaillés, et

seront décomposés en *tâches* avant d'être intégré au *Scrumboard*, pour qu'ils puissent être géré par les équipes.

6.2. Le ScrumBoard

C'est un support mobile qui renseigne sur l'évolution des *tâches* qui constituent le *Sprint*. Les *tâches* sont réparties en 3 ou 4 catégories : "à faire", "en cours", "fini", et optionnellement une catégorie "à tester". Il est mis à jour régulièrement par l'équipe et permet à tous, équipe et enseignant de suivre la progression du travail. Son but est d'aider à l'organisation et de favoriser la transparence. Il permet d'avoir à tout moment une vision globale de l'avancement dans la réalisation des *tâches*, et doit toujours rester visible. C'est à l'*eduScrumMaster* de s'assurer que son équipe remplit et met à jour correctement cet artéfact.

Le *ScrumBoard* est traditionnellement un tableau blanc, et des post-it, grâce à leurs côtés ludiques et pratiques, servent souvent de support pour afficher les *tâches*.

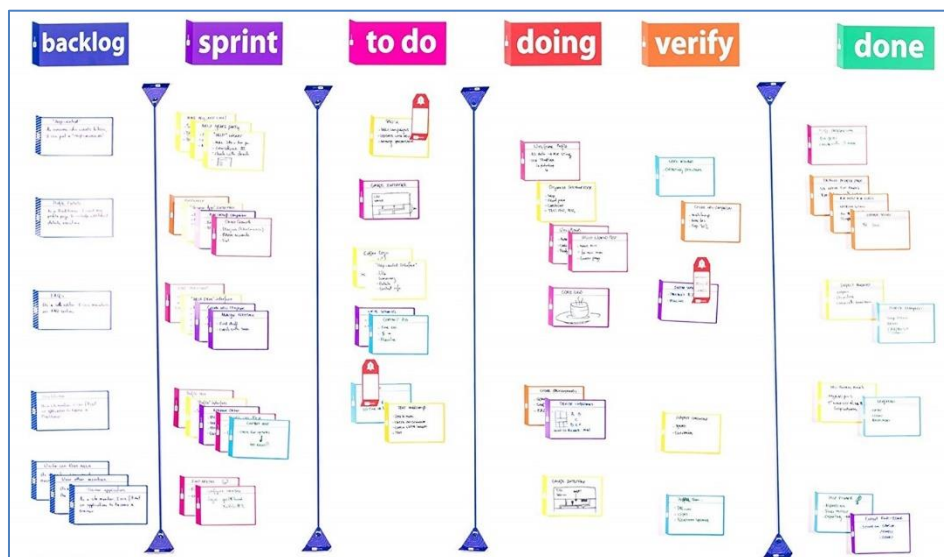


Schéma représentatif de d'un ScrumBoard

Vous trouverez une photographie d'un exemple de Scrumboard élève en annexe

Il existe de nombreux sites web dédiés qui permettent la création en ligne et le partage d'un *ScrumBoard*. Il est possible de laisser le choix aux équipes dans l'utilisation d'un artéfact physique ou numérique.

Par retour d'expérience, je privilégie toujours l'artéfact physique sur le numérique. Un des intérêts principaux du *Scrumboard* est d'être un support toujours visible et immédiatement accessible aux membres de l'équipe. Il sert de support aux discussions internes de l'équipe, et il est modifié très régulièrement. La version physique permet une meilleure visibilité et une modification plus rapide. L'intérêt d'une version dématérialisé du *Scrumboard* serait plutôt de permettre le travail d'une équipe en mode Agile à distance, ce qui ne sera pas le cas dans le cadre de cette étude.

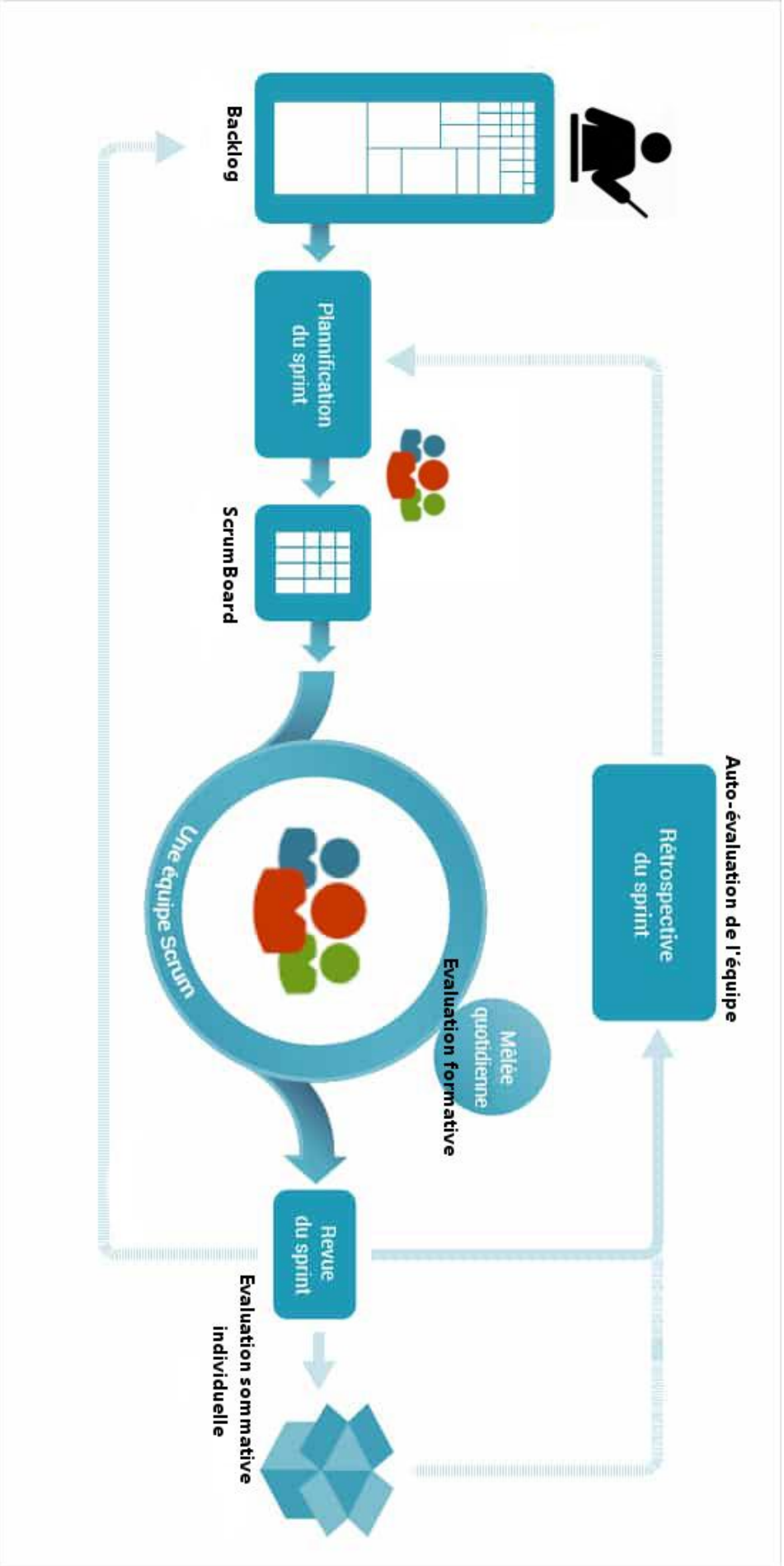


Schéma représentant l'organisation d'un Sprint et les liens entre différents événements / artefacts

IV. Application et recueil des données

Le but de cette étude est de comparer les progrès de deux groupes d'une même classe au niveau des résultats, de leur évolution, de l'ambiance de classe et de la motivation. Dans un premier temps, un des deux groupes verra se mettre en place une séquence en Apprentissage Coopératif Agile avec la méthode *EduScrum*, alors que l'autre restera dans une approche plus classique. Ensuite, nous inverserons les rôles et c'est le second groupe qui utilisera *EduScrum* seul. Cette méthode expérimentale permettra de mettre en avant l'impact d'EduScrum, étant donné que l'Apprentissage Coopératif sera le seul facteur changeant entre les deux groupes. Répéter l'expérience en inversant ensuite le groupe utilisant *EduScrum* permettra de récolter plus d'informations, et de nous assurer que les éventuelles différences ne viennent pas d'une différence trop grande entre les niveaux des élèves des deux groupes.

1. Participants et organisation

1.1. La classe étudiée

La classe étudiée est une classe de 1^{ère} STI2D de 27 élèves, tous de sexe masculin. L'âge des élèves se situe entre 16 et 17 ans. La classe accueille un seul redoublant, et deux élèves viennent de la rejoindre (réorientation en cours d'année depuis une 1^{ère} S).

Parmi ces élèves on trouve deux spécialités de cette filière : la spécialité ITEC (Innovation Technologique et Eco-Conception) et la spécialité SIN (Système d'Information et Numérique).

La classe est répartie en deux groupes (12 et 15 élèves), avec un volume horaire par semaine en groupe sur lequel je peux effectuer cette expérience de 2 heures consécutives avec chaque groupe. Dans ces conditions, chaque partie de l'étude portera sur un *Sprint* unique de 4 à 5 semaines.

Au niveau des résultats scolaires, l'écart de moyenne générale est assez limité : de 9.5 à 14.91 soit 5.5 points. Nous avons également des différences de niveaux moyens si on recentre notre attention sur l'Enseignement de Technologique Transversal (ETT) qui sera la matière dans laquelle sera utilisé l'Apprentissage Coopératif.

Au niveau du climat de classe, il est agréable dans l'ensemble, mais nous pouvons noter des problèmes de motivations, d'implication dans travail et beaucoup de bavardages.

1.2. Organisation temporelle et matérielle, supports

La gestion de l'espace est une liberté laissée aux équipes. La salle de classe n'est pas organisée de façon optimale pour favoriser le travail en équipe de 4 personnes. J'ai conseillé aux équipes de réorganiser la salle en îlots de travail le temps de cette étude, tout en leur laissant le choix de travailler de la façon qu'ils jugeront la plus plaisante et efficace pour eux. Les équipes ont commencé par prendre en main leur espace de travail dès la première séance, organisant les tables en îlots, près des postes informatiques mis à dispositions, ou plutôt en ligne le long des murs. Chaque équipe est restée libre sur la façon d'organiser son espace de travail, et toutes n'ont pas choisi exactement la même disposition. Laisser le libre choix sur la gestion de l'espace est une forme de prise en compte de la diversité des élèves.

En ce qui concerne **les supports fournis**, dans le respect de la méthode *EduScrum*, j'ai fait le choix de la diversification des documents élèves, et de leur modalité : Oral, visuel, textuel, audiovisuel, multimédia. Le but étant de laisser du choix pour de nouveau une meilleure prise en charge de la diversité des élèves.

De nombreux documents ressources ont donc été mis à disposition : cours découpés en parties distinctes (pouvant s'adapter aux découpages en *tâches* des équipes), exercices de différents niveaux servant aux tests (autoévaluation), exercices résolus, études de cas, lien vers des vidéos explicatives sur internet (reformulation), quizz numériques, etc. dans le but de pouvoir s'adapter aux demandes et aux préférences des élèves, et leur permettre d'avancer dans la découverte des savoirs liés à la séquence dans de bonnes conditions.

La multimodalité papier/numérique permet également de contourner des problèmes de type panne réseau en cours de séance. Enfin, les documents papiers ont aussi l'avantage de pouvoir être consulté entre les séances par des élèves qui auraient des difficultés à avoir un accès à internet depuis leur domicile.

L'ingénierie Didactique montre que le choix du type support, l'ordre dans lesquels ils sont utilisés, et le type de *tâches* qui en découlent oriente les processus d'apprentissage des élèves (Musial, Pradère, & Tricot, 2015) : fournir une étude de cas aux élèves favorisera la compréhension et la conceptualisation, des exercices viseront plutôt la maîtrise d'une méthode ou d'un savoir-faire, les problèmes à résoudre facilite l'élaboration de connaissances procédurale, etc. Le choix des supports et des ressources qui seront fournis aux élèves se fera alors en connaissance de cause, suivant les objectifs visés, et les processus d'apprentissage que l'on souhaite faire suivre aux élèves.

Des **documents de synthèse** ont été distribués pour que les élèves gardent des traces écrites de la séquence. Si dans le cadre de cette étude j'ai dû utiliser des documents préparés à l'avance, il pourrait être intéressant pour la motivation, pour encourager les sentiments d'auto-efficacité et l'estime de soi des élèves, d'utiliser leurs productions comme bases à la rédaction des synthèses.

Le matériel nécessaire est assez limité. Il faudra un tableau blanc de taille moyenne et des post-it à chaque équipe pour la réalisation de leur *ScrumBoard*. Les post-it seront de différentes couleurs pour différencier rapidement les objectifs d'apprentissages venant du *Backlog* de l'enseignant et les *tâches* décomposées par les élèves. Du matériel supplémentaire pourra être demandé par les élèves au cas par cas. Toujours dans le but de favoriser un climat de travail optimal.

Tout au long des deux séquences le tableau de la classe a été utilisé très régulièrement par toutes les équipes pour leurs phases de mise en commun.

Les logiciels utilisés sont Google Drive pour le partage de document et éventuellement la cocréation. L'utilisation de Trello permet de créer un *ScrumBoard* virtuel, et a été présenté aux équipes, qui ont choisi de ne pas l'utiliser pour privilégier le tableau blanc physique.

Pour finir, la récupération des *Scrumboard* des équipes à la fin des séances permet d'avoir une trace des avancées des équipes, et de la nature du travail de chaque élève. L'étude des *Scrumboard* a guidé l'adaptation et la création de nouvelles ressources et supports au tout long des séquences, ressources adaptées en fonction des choix de découpages fait par les élèves et de leurs préférences en termes de types de supports.

2. Déroulement des Sprints étudiés

2.1. Formation à EduScrum et initiation à l'Apprentissage Coopératif

La première séance de chaque séquence, conformément à la théorie, et pour maximiser les chances d'impacts positifs de l'Apprentissage Coopératif, a été dédiée à une initiation à la coopération. Il est également nécessaire que les élèves aient une parfaite compréhension de la méthode *EduScrum*. Une séance de deux heures a été utilisée pour l'initiation et la formation au processus *d'EduScrum*.

Dans un premier temps j'ai présenté aux élèves l'intérêt de cette tentative de mise en place de l'Apprentissage Coopératif, ces avantages théoriques, puis suite à un Brainstorming avec les élèves sur "comment bien mettre en place la coopération" j'ai présenté une liste de comportements coopératifs à encourager (écoute active, entre-aide, la réussite du groupe passe par la réussite de chacun de ces membres, etc.) tout au long de la séquence.

Une partie de la seconde heure de la première séance a été dédiée à la présentation de la méthode d'Apprentissage Coopératif *EduScrum*, de ses événements (*Sprint*, *Daily meeting*, etc.), et de ses artéfacts (*Scrumboard*, *Backlog*). J'ai également expliqué à la classe pourquoi mon choix s'est porté sur cette méthode en particulier, l'initiation à une méthode de travail coopérative que les élèves risquent de rencontrer dans leur carrière future m'a permis d'ancrer cette étude dans le réel, en montrant aux élèves des offres d'emplois de cadre ou ingénieur demandant comme prérequis une connaissance des méthodes Agiles. Cette présentation a pour but d'engager les élèves dans la séquence, et de jouer sur leur motivation.

Ces initiations nécessaires n'ont pas éliminé tous les problèmes de manque d'habilités sociales. Quelques élèves, plus discrets et timides que la moyenne, ont rencontré quelques problèmes avec le travail coopératif, et avec la méthode employée qui leur semblait à ce moment encore un peu flou. J'ai dû leur fournir des conseils supplémentaires durant les premières séances et les aider à choisir des *tâches* pour commencer le travail. J'ai également dû les guider sur certains comportements coopératifs, pour qu'ils puissent communiquer de façon plus efficiente et régulière avec leurs collègues.

Observations : Il aurait pu être pertinent d'exercer les élèves à la coopération via des exercices à faire en équipe. Vu le temps disponible pour cette étude, vu que les élèves ont régulièrement eu à travailler en binômes durant le premier trimestre, et que j'ai déjà pu leur donner conseils et corriger les mauvaises attitudes de travail coopératif à ces occasions, j'ai choisi de ne pas investir plus de temps dans cet aspect de la préparation. La plupart des élèves se sont montrés très motivés par l'idée de travailler dans une pédagogie différente leur laissant un peu plus de liberté et de responsabilité dans leurs apprentissages. Ils ont décidé tous ensemble de faire leur possible pour avoir de meilleurs résultats que l'autre groupe avec lequel je travaille la même séquence mais en pédagogie plus classique. Cet objectif compétitif non prévu à l'origine, décidé par les équipes elles-mêmes, est un plus pour soutenir la motivation le long de la séquence.

2.2. La formation des équipes

En accord avec la théorie et la méthode *EduScrum*, le système choisi pour la formation des équipes est un système mixte (donc pas complètement imposé pour l'enseignant, ni

complètement choisi par les élèves). Pour suivre les recommandations de Meirieu, la formation des équipes utilisera un protocole permettant de s'assurer une bonne hétérogénéité, pour maximiser les interactions positives et créer le conflit sociocognitif. La théorie a montré qu'une bonne connaissance des élèves ainsi que de leur niveau permet une gestion de l'Apprentissage Coopératif plus simple pour l'enseignant. Je m'appuie donc sur mes expériences précédentes avec la coopération dans cette classe, lors de travaux en binôme par exemple, ainsi que sur les comptes rendus du premier conseil de classe (pour le groupe1) et du second conseil (pour le groupe 2), qui permettent d'avoir une bonne idée des résultats scolaires ainsi que des attitudes de chaque élève.

Premièrement, les *EduScrumMaster* sont choisis par l'enseignant, dans plusieurs buts. Le premier est d'assurer la présence d'au moins un élève de la spécialité SIN dans chaque équipe en les nommant *EduScrumMaster*. Le second est d'avoir des *EduScrumMaster* qui ont une attitude positive en cours, et qui seront à même d'utiliser leurs compétences sociales pour aider leur équipes (ou les développer en aidant leur équipe).

Ensuite les élèves restants sont placés en trois groupes, basés sur une estimation de leur niveau actuel, et également en fonction d'une appréciation de leur attitude. Un groupe de bons élèves (facilités scolaires et bonnes attitudes en cours), un groupe d'élèves moyens, et un groupe d'élève plus en difficulté (aux niveaux des résultats ou socialement) sont formés. Les *EduScrumMaster* piocheront un membre de leur équipe dans chacun de ces groupes, en basant leur choix soit sur les compétences de leurs collègues, soit sur leurs affinités.

La dernière partie de la première séance a été dédiée à la formation des groupes. Un *Scrumboard* a ensuite été confié à chaque équipe, pour que les élèves puissent réfléchir à leur "définition de fini".

2.3. Les objectifs d'apprentissage et le Backlog

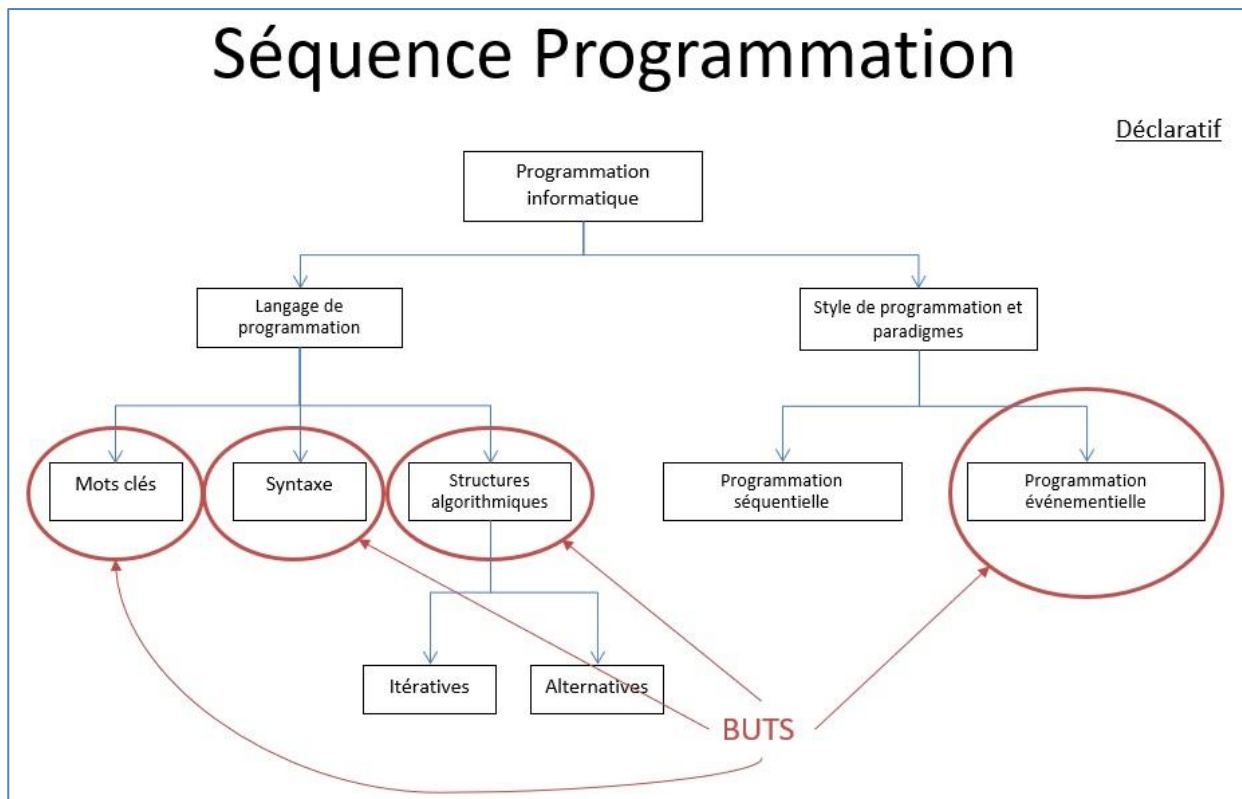
Deux des difficultés majeures de la mise en place de l'Apprentissage Coopératif via *EduScrum* sont le remplissage du *Backlog* et la décomposition des objectifs d'apprentissages en *tâches* par les élèves.

Définition des objectifs d'apprentissages :

La théorie nous dit que les résultats de l'Apprentissage Coopératif peuvent être affectés très négativement par un mauvais choix des *tâches*, ou si le découpage en *tâches* est mal adapté à l'équipe. Le guide *EduScrum* ne dit rien à ce sujet et laisse le choix à l'enseignant de s'organiser de la meilleure façon possible. Pour les deux séquences qui constituent le cadre de notre étude, j'ai utilisé une méthode d'ingénierie didactique (Musial, Pradère, & Tricot, 2015) qui me permet d'identifier parfaitement les objectifs d'apprentissages, puis, en partant des acquis des élèves, de prévoir le scénario d'apprentissage qu'ils utiliseront le plus probablement. Cette méthode, permettant initialement une décomposition en étapes de l'enseignement pour une approche spiralaire, me permet de remplir mon *Backlog* de manière efficace (même si l'Apprentissage Coopératif ne prendra pas en compte l'approche spiralaire dans le cadre de cette étude, c'est l'identification des objectifs d'apprentissages et des pistes de décompositions pertinentes qui nous intéresse).

La conception du *Backlog* se fait en plusieurs étapes : Premièrement une analyse du programme scolaire, une recherche du savoir savant sur les thèmes abordés dans les deux séquences, puis la réalisation d'une carte des formats de connaissances. Ensuite la définition

grâce à cette carte des formats des différents objectifs d'apprentissages, qui sont présentés aux élèves, et finalement une décomposition de ces objectifs en plusieurs étapes qui servent à l'enseignant, lors de la présentation du *Sprint* aux équipes, à orienter et aider les équipes à remplir leur *ScrumBoard*.



Exemple de carte des formats utilisé pour la planification de la séquence Programmation

La décomposition des tâches :

Dans la version de base d'*EduScrum*, cette décomposition est à la charge unique des équipes. Mais dans le cadre de cette étude il m'a semblé plus opportun que l'enseignant commence par présenter les objectifs d'apprentissages puis des pistes menant à un premier niveau de décomposition. Le public est assez jeune, et le manque de temps pour la prise en main d'*EduScrum* m'ont semblé justifier cet ajout au processus. Contrairement aux équipes utilisant la méthode Scrum dans le secteur privé, les équipes utilisant *EduScrum* ne sont pas des spécialistes du domaine étudié, ils ne sont donc pas en mesure d'opérer un découpage efficace sans aide. J'ai donc commencé par présenter à l'aide d'un diaporama les objectifs d'apprentissage de la séquence, mais j'ai inclus dans ma présentation des pistes de découpages pour apporter un soutien aux équipes dans cette tâche.

Observations : Le découpage des tâches, même avec une présentation destinée à les aiguiller, est resté compliqué pour des équipes non habituées. De plus, les thèmes des séquences et les savoirs liés sont souvent interconnectés, et n'ont pas aidé à un découpage rapide et simple. Certaines équipes ont même commencé à travailler sur les premières tâches identifiées avant d'avoir terminé la planification et le remplissage de leur *ScrumBoard*. J'ai dû intervenir pour éviter une dérive au niveau de l'organisation et le non-respect de la méthode *EduScrum*. Après un moment passé à réfléchir sur le sujet, ces équipes ont réussi un découpage en tâches

viables (sans être toujours très pertinent, mais on ne recherche pas la perfection ici), et se sont remises au travail en respectant cette fois les étapes de la méthode.

2.4. L'organisation du travail des équipes pendant le Sprint

EduScrum utilise une approche itérative et incrémentale qui a pour but d'optimiser la faisabilité des objectifs d'apprentissages, et de permettre de contrôler finement l'avancement et les risques.

Une fois le *ScrumBoard* créé, les équipes vont s'autoorganiser pour réaliser le travail. Initialement toutes les *tâches* sont à l'état "à faire", un élève va s'attribuer une des *tâches* et commencer à travailler.

Cette *tâche* passera à l'état "en cours", l'équipe déplacera alors le post-it la représentant dans la colonne "en cours" du *ScrumBoard*, et le nom de la personne s'en occupant sera ajouté sur le post-it. Pour s'acquitter d'une *tâche*, les équipes ont accès à plusieurs ressources : un apport théorique de l'enseignant qui peut prendre la forme d'un document de cours, d'une courte explication orale, mais aussi des recherches internet, des vidéos, ou des livres, etc. Même si l'enseignant fournit des ressources les plus adaptés possibles, les équipes sont libres d'utiliser des ressources non prévues à l'origine.

Une fois qu'une *tâche* est considérée comme terminée par le membre de l'équipe qui y est affecté, elle passe à l'état "à tester". Cet état "à tester" est un ajout de ma part au processus *EduScrum* permettant la réalisation d'évaluations formatives régulières, mais il reste parfaitement dans l'esprit des méthodes Agiles qui servent de bases à *EduScrum*. A cette étape, l'élève responsable de cette *tâche* va pouvoir être testé grâce à des exercices portant sur les connaissances acquises durant sa réalisation. Si ces exercices sont correctement réalisés, les connaissances qui en découlent sont alors prêtes à être transmises au reste de l'équipe. Ces mises en commun sont régulières tout au long du *Sprint*, elles permettent la transmission de savoir entre membres d'une équipe, avec les avantages qui y sont liés et que nous avons vus dans la partie théorique (effet de génération, reformulation, logique du tutorat, etc.). Cette phase implique aussi fortement les élèves, qui sont tous responsables à un moment du *Sprint* de la réussite de l'ensemble des membres de l'équipe.

Lors de cette phase de mise en commun l'enseignant reste vigilant à ce qui est dit, et aide en cas d'erreur de compréhension ou de problème de l'élève à formuler clairement ses idées. Le rôle ici de l'enseignant n'est pas de faire la mise en commun à la place de l'élève, il agit plutôt en soutien s'il se rend compte que la transmission des savoirs se fait mal.

Finalement, après cette étape, la *tâche* prend alors l'état "terminée" (basé sur la *définition de fini* de l'équipe), les élèves peuvent se réaffecter à une autre *tâche* et continuer jusqu'à l'accomplissement de toutes les *tâches* présentes sur le *ScrumBoard*.

Comme chaque changement d'état occasionne un changement de place des post-it sur les *ScrumBoard*, il est facile pour l'enseignant d'avoir une vue globale de l'avancement des différentes équipes.

Correction des dérives et adaptation :

Le rôle de l'enseignant pendant la réalisation du *Sprint* est de corriger d'éventuelles dérives des équipes, veiller à la bonne ambiance de classe, répondre aux questions des équipes et adapter ses ressources et supports à la progression des élèves.

Certaines séances ont nécessité des interventions de ma part, comme prévu dans mon rôle de *Product Owner* et également en accord avec la théorie (Meirieu, 1997), pour éviter certaines dérives des équipes, au niveau comportemental (que ce soit des problèmes d'habilités sociales, de disciplines, de niveau sonore) mais également des dérives avec la méthode *EduScrum* (problème de mise en commun, de *tâche* non finie et abandonnée au profit d'une autre, etc.) L'enseignant est également une personne ressource au service de toutes les équipes, il est là pour répondre aux questions, expliquer, donner de nouveaux exercices, débloquer les élèves en cas de besoin.

Observations : Toutes les équipes n'ont pas la même rapidité à traiter les *tâches* qui constituent le *Sprint*. Au bout d'un certain nombre de séances, certaines équipes peuvent être en avance sur le contenu du *Sprint*. Il est important d'avoir les ressources nécessaires pour pouvoir leur fournir plus de Tests, et même des Tests d'équipe, pour maximiser le développement des habilités sociales. Des nouvelles ressources et supports peuvent leur permettre d'aller plus loin en attendant que les autres équipes terminent leur *Sprint*, ou que le délai maximum attribué pour le *Sprint* soit atteint.

3. Les évaluations

Dans le but de mesurer l'impact de la mise en place de l'Apprentissage Coopératif, et en accord avec la théorie, plusieurs évaluations de natures différentes ont eu lieu au cours de chaque *Sprint*.

Tout d'abord, l'évaluation de la bonne transmission des savoirs imposés par le programme :

- Une évaluation sommative individuelle a eu lieu en fin de *Sprint* (et en fin de séquence pour le groupe n'utilisant pas *EduScrum*). Le contenu de cette évaluation est le même pour les deux groupes, et permet de se rendre compte d'éventuelles différences d'acquisition des savoirs entre les deux approches.
- Des évaluations formatives ont été organisées régulièrement en cours de *Sprint*. Elles correspondent à l'état "à Tester" des différentes *tâches*. Ces évaluations permettent de jauger l'attitude et le bon fonctionnement de l'équipe de travail, ainsi que la bonne acquisition des connaissances en cours de *Sprint*. Ces évaluations seront des indicateurs d'éventuelles déviations dans le fonctionnement des groupes, qu'il convient de corriger au plus vite (Meirieu, 1997)

Ensuite, les élèves ont eu l'occasion de s'autoévaluer, au niveau personnel mais également en tant qu'équipe coopérative :

- Lors de la *mêlée* 5 minutes au début de chaque séance, l'*EduScrumMaster* anime une rétrospective de la séance précédente, et met en avant ce qu'il reste à faire en tant qu'équipe lors des séances à venir. Tout membre a pu parler des problèmes qu'il a rencontrés. Les équipes ont alors géré la mise en œuvre des actions pour régler ces problèmes.
- Lors de la *rétrospective de Sprint* à la fin d'un *Sprint*, les élèves ont eu l'occasion d'évaluer le travail de l'équipe en tant que groupe, soulever les problèmes rencontrés, ainsi que les moyens de les résoudre. Les élèves ont dû analyser par équipe le déroulement de leur *Sprint* et évaluer leur rapport aux autres, les outils utilisés, le respect de la méthode, et essayer de réfléchir aux améliorations potentielles de leur organisation, en tant qu'équipe ou personnelle, ou de leurs comportements pour le prochain *Sprint* (si un autre *Sprint* hors du cadre de cette étude devait être effectué). Ils

ont dû dégager de leur discussion "Ce qui s'est bien passé", "Ce qu'il ne faut pas refaire", et "Ce qui aurait pu être fait pour que ça se passe mieux".

Dans le cadre de cette étude, nous voulons également évaluer l'impact sur la motivation, les attitudes scolaires et les compétences relationnelles. Dans ce but :

- Un questionnaire supplémentaire pour avoir un retour des ressentis des élèves sera distribué et rempli lors de la *rétrospective de Sprint*.
- Une enquête sera faite auprès des autres enseignants de la classe pour voir s'ils ont remarqué une amélioration de l'ambiance de classe, de la motivation et de l'implication dans le travail.

Le support d'auto-évaluation du travail en équipe choisi : La toile d'araignée

Il existe de nombreux supports pour l'évaluation des travaux en groupes, j'ai fait le choix de la "Toile d'araignée", qui permet de se positionner sur les différentes facettes qui devraient être impactées par la méthodologie d'*EduScrum*. Ce support est conseillé par de nombreux spécialistes de la coopération (Connac, Organiser la coopération entre élèves - Fiche 1: Le travail en groupe, 2017)

Chaque membre d'équipe reçoit une toile, puis se positionne sur chacune des huit branches. La notation va de 1 (grosse insatisfaction) jusqu'à 5 (grande satisfaction).

Le questionnaire comprend également une zone pour donner son ressenti. Elle permet à l'élève de décrire ce qu'il a aimé ou moins aimé dans cette séquence.

Pour éviter les réponses biaisées par une éventuelle crainte des élèves de critiquer ouvertement une méthode proposée et mise en œuvre par un de leurs professeurs, j'ai choisi de faire en sorte que ces documents restent anonymes.

Pour finir, le questionnaire comporte deux cases à cocher qui permet aux élèves d'indiquer s'ils préféreraient pratiquer l'Apprentissage Coopératif au quotidien ou revenir aux pédagogies plus classiques.

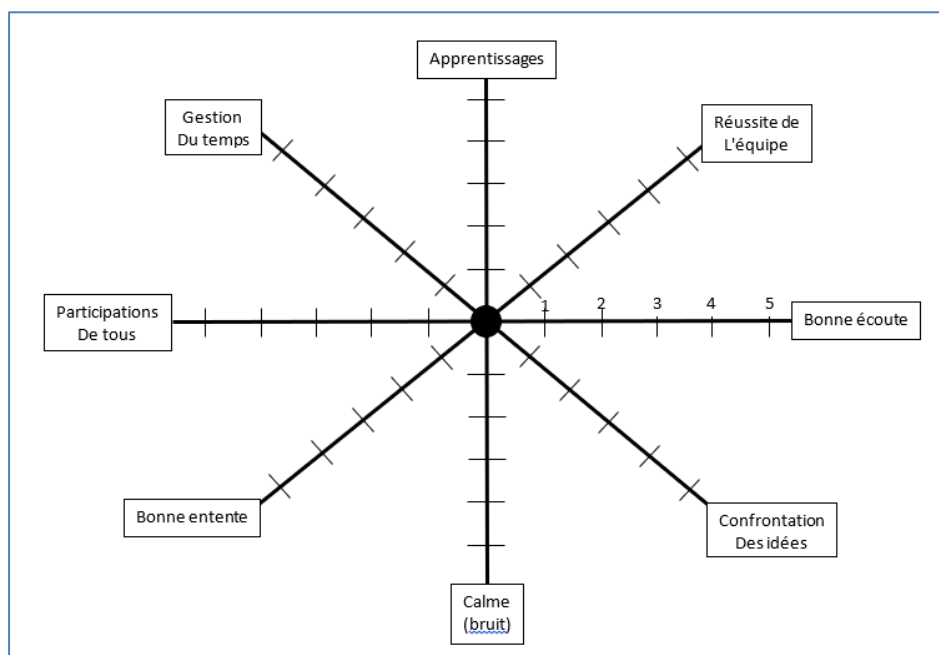


Diagramme en toile utilisé lors de la collecte des données

V. Résultats

Les évaluations nous permettent de tirer quelques conclusions, tout d'abord en analysant le retour des élèves, les résultats du diagramme en toile et de leurs remarques, puis en analysant leurs résultats à l'évaluation sommative de fin de séquence. Les résultats de l'évaluation des deux groupes sont à mettre en relation pour vérifier l'impact (ou l'absence d'impact) de l'Apprentissage Coopératif. On s'intéresse également à la dispersion des valeurs dans le diagramme en toile, qui devrait nous permettre de voir dans quels cas les élèves ont été unanimes, et dans quelques domaines les élèves ont eu un ressenti différent au cours de l'expérience.

Nous verrons également l'écart entre la note obtenue à l'évaluation et la moyenne des élèves en ETT au trimestre précédent. Cette comparaison pourra nous montrer si les élèves les plus en difficultés ont bénéficié de cette méthode d'apprentissage, ou s'il y a une progression globale du groupe, et enfin si les très bons élèves n'ont pas été pénalisés.

Finalement, nous dresserons un bilan, et nous verrons si des points communs ou des différences se remarquent entre la première séquence (G1 en *EduScrum*, G2 classique) et la seconde (G2 en *EduScrum*, G1 classique).

1. Résultats du premier groupe et de la première séquence

Les retours des élèves de ce groupe sont très bons : 4.29/5 de moyenne, toutes catégories confondues. Les élèves semblent avoir appréciés particulièrement la bonne entente (4.77/5) et écoute (4.88) au sein de l'équipe, ainsi que la participation de tous (4.88/5). C'est un résultat cohérent avec ce que j'ai pu observer, et une réussite en termes d'ambiance de classe positive. En revanche les catégories un peu en dessous de cette moyenne sont la gestion du temps (3.77/5), la confrontation des idées (3.88/5) et le calme (3.77/5), domaines dans lesquels les élèves ont le moins d'expériences, n'étant pas habitués à devoir organiser et respecter un planning, à discuter calmement en travail de groupe, et à débattre des idées.

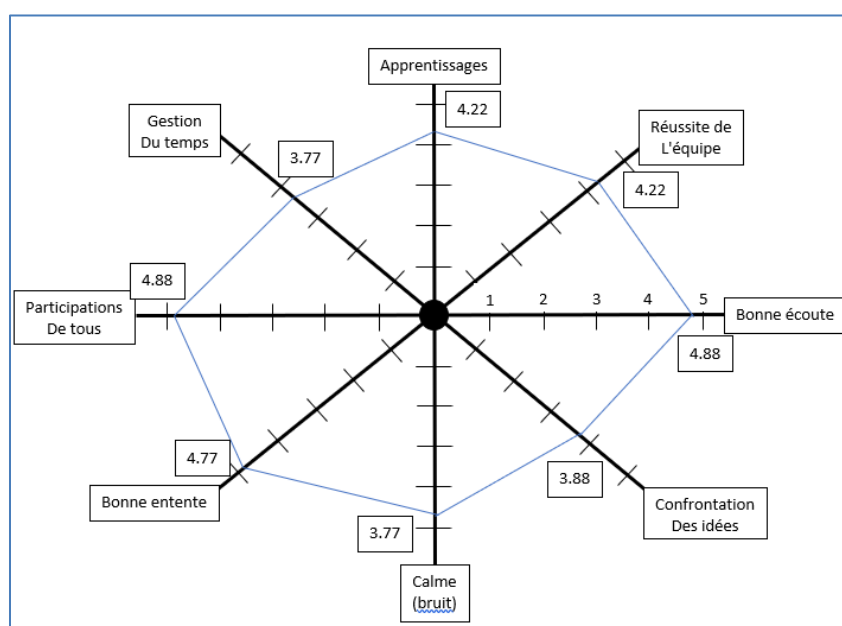


Diagramme en toile récapitulatif du premier groupe

La dispersion des valeurs dans les diagrammes en toile d'araignée de ce groupe est assez faible. Les élèves sont quasiment unanimes en ce qui concerne la participation de tous, la bonne écoute de leurs équipes et entente au sein de celles-ci (écart type inférieur à 0.6). Les plus grandes divergences entre les avis de ce groupe concernent les 3 catégories légèrement en dessous de la moyenne : la gestion du temps (écart type de 2.33), la confrontation des idées (2.62) et surtout le calme (3.39).

Les commentaires des élèves sont positifs pour la plupart, et mettent en avant plusieurs points :

+++ La méthode est jugée "efficace pour apprendre", les élèves retournent que la méthode les pousse à s'investir et à travailler plus pour leur équipe, mais aussi qu'ils ont été aidés par les explications et reformulation de leur pairs, en plus des informations fournies par le professeur à travers les explications données à l'oral, ou les différentes ressources.

+ L'Apprentissage Coopératif a poussé les élèves timides ou réservés à prendre la parole et partager des idées et des informations. (L'acquisition d'habilités sociales est conforme à la théorie).

+ *EduScrum* permet d'apprendre à mieux gérer le temps et à s'organiser.

+ La méthode est jugée nouvelle et captivante.

+ *EduScrum* est considéré comme un moyen d'amélioration de l'entente dans la classe.

- Les élèves pensent que la méthode peut être compliquée à mettre en place dans les classes trop nombreuses.

-- La gestion des absents peut être compliquée et peut casser le rythme.

A la question "Souhaitez-vous pour les prochaines séquences continuer à pratiquer l'Apprentissage Coopératif ou préférez-vous revenir à des pédagogies plus classiques" les élèves de ce groupe ont répondu à 90 % qu'ils préféreraient retravailler en Apprentissage Coopératif avec *EduScrum*.

Les résultats scolaires montrent une différence significative entre les deux groupes de tests :

Résultats de l'évaluation : L'évaluation a été assez compliquée pour les élèves, la séquence de test n°1 portant sur des connaissances plus abstraites qu'à l'accoutumée, et le niveau d'attente était assez élevé.

On obtient à l'évaluation sommative de fin de séquence 13.6/20 de moyenne pour le Groupe 1 utilisant l'Apprentissage Coopératif et 10.25/20 de moyenne pour le groupe 2 qui a effectué la séquence avec une pédagogie classique, soit une différence de 3.35 (+16.75%) points en faveur du groupe ayant travaillé avec *EduScrum*.

Mise en relation de ce résultat avec la moyenne obtenue par les élèves en Enseignement Transversal de Technologie au premier trimestre : Là aussi on remarque une différence notable entre les deux groupes tests : on remarque que la note obtenue à cette évaluation est en moyenne supérieur de 13% à la moyenne des élèves du Groupe 1, alors qu'elle est de 13.75% inférieure dans le cas du Groupe 2.

On remarque également que les élèves ayant les moyennes les plus basses ont le plus profités de la méthode, et gagnent en moyenne 4.4 points (soit une différence de 22% avec la moyenne au trimestre précédent dans cette matière). Les différences sont moins notables chez

les élèves ayant les meilleures moyennes au trimestre précédent, qui sont restés à leur niveau durant cette séquence.

2. Résultats du second groupe et de la seconde séquence

Les retours des élèves de ce groupe sont assez bons : 3.52/5 de moyenne, toutes catégories confondues. Les catégories ayant reçu les meilleures appréciations des élèves sont la bonne entente (4.42/5), la bonne écoute (3.8/5) au sein de l'équipe, ainsi que la participation de tous (3.79/5).

Les catégories en dessous de cette moyenne sont la gestion du temps (3.35/5), la confrontation des idées (3.28/5) et surtout le calme qui obtient une note relativement basse (2.55/5). Tous ces retours sont parfaitement en accord avec mes observations tout au long de cette séquence numéro 2, qui aura été plus compliqué à organiser que la première (les détails seront donnés dans la partie VI)

La dispersion des valeurs dans les diagrammes en toile d'araignée de ce groupe nous montre que si pour certaines d'entre elles, les élèves sont plutôt d'accord, d'autres points de la séquence ont été vécu de manières radicalement différentes. Ce groupe s'accorde plutôt pour dire que l'entente entre membres de l'équipe était bonne (écart type de 3.06), que la séquence a permis à tout le monde de participer (3.21), et que leur gestion du temps était satisfaisante (3.34). A l'inverse, les élèves ont eu des avis très partagés sur la qualité des apprentissages en *EduScrum* (écart type de 4.84) et sur la manière dont ils ont réussi à confronter leurs idées dans leur équipe (4.66)

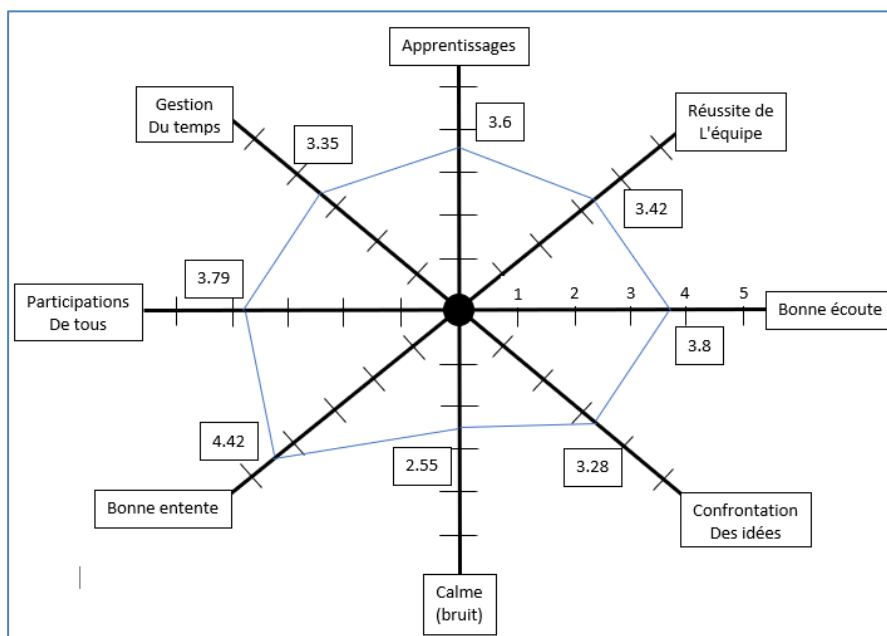


Diagramme en toile récapitulatif du second groupe

Les commentaires des élèves concernent pour beaucoup des problèmes qu'ils ont rencontré dans cette séquence :

+++ La méthode est jugée "bonne pour l'ambiance de classe", les élèves ont majoritairement trouvé cette séquence agréable, et les rapports entre membres des équipes ont été bons. On retrouve ici de façon rédigée les appréciations des élèves concernant l'entraide, l'écoute, et de la participation de tous durant la séquence.

+ Certains élèves retournent avoir été ravis par l'autonomie laissée dans leur organisation interne, et par l'originalité de la méthode.

+ La méthode apprend à gérer le temps et à s'organiser.

- Quelques élèves pensent que cette méthode serait plus adaptée à un public plus mature. Ils font sans doute référence aux quelques élèves ayant posé des problèmes de discipline durant cette séquence.

- Des élèves se sont plaints que des membres d'une autre équipes soient venus perturber leur travail à plusieurs reprises.

- Certains élèves ont eu du mal avec le fait d'être moins guidés par le professeur, et ont été perturbés par l'autonomie et les responsabilités demandées par cette méthode.

-- Les élèves retournent que beaucoup d'entre eux ont été dérangés à un moment ou à un autre par le volume sonore pendant les cours.

-- Les vacances en cours de Sprint ont cassé la dynamique de certaines équipes.

Malgré ces retours mitigés, à la question "Souhaitez-vous pour les prochaines séquences continuer à pratiquer l'Apprentissage Coopératif ou préférez-vous revenir à des pédagogies plus classiques" les élèves de ce groupe ont répondu à 85.7 % qu'ils préféreraient retravailler en Apprentissage Coopératif avec *EduScrum*.

Dans cette seconde séquence en Apprentissage Coopératif, les résultats de l'évaluation ne montrent pas de différence significative entre les deux groupes de tests :

Résultats de l'évaluation : On obtient à l'évaluation sommative de fin de la seconde séquence de test 13.26/20 de moyenne pour le Groupe 2 utilisant l'Apprentissage Coopératif et 13.61/20 de moyenne pour le groupe 1 qui a cette fois effectué la séquence en pédagogie classique, soit une différence de 0.35 points (soit +1.75%). Les deux groupes ont donc obtenu des résultats quasiment similaires à l'évaluation, et si l'Apprentissage Coopératif n'a pas nui aux résultats scolaires, elle n'a pas cette fois permis de les améliorer.

Quand on met en relation ces résultats avec les moyennes des élèves au second trimestre en Enseignement Transversal de Technologie, on remarque tout de même une différence au niveau de l'évolution entre les deux groupes tests : le résultat de cette évaluation est en moyenne inférieur de 5.17% à la moyenne que les élèves du Groupe 1 ont obtenu le trimestre précédent, alors qu'elle est de 7.5% supérieure dans le cas du Groupe 2. Le groupe utilisant l'Apprentissage Coopératif est donc en progression par rapport à son niveau antérieur, là où l'autre groupe régresse légèrement.

On ne remarque pas cette fois un bénéfice franc concernant les élèves en difficultés. Les moins bonnes notes ont été obtenues pas des élèves aux nombreuses absences, où qui ont posé certains problèmes de disciplines au cours de la séquence numéro 2.

3. Bilan globale

En regardant maintenant l'étude dans sa globalité, on remarque que les retours des élèves sont bons, toutes les catégories sont assez largement au-dessus de la moyenne. Les deux groupes ayant placés les catégories dans le même ordre, on peut penser qu'il reflète bien les points forts et les points plus sensibles de la mise en place d'*EduScrum* dans le cadre de cette étude.

Les catégories les plus plébiscitées par les deux groupes sont la bonne entente au sein des équipes avec 4.59/5 de moyenne, ensuite la participation de tous aux tâches avec 4.35/5 puis la bonne écoute des co-équipiers avec 4.34/5. Vient ensuite le bon apprentissage (perçu par les élèves) qui obtient 3.91/5, la réussite estimée de l'équipe par ses membres avec 3.82.

On retrouve finalement en bas du classement la gestion du temps avec 3.55/5, la confrontation des idées avec 3.58/5 et sans surprise le calme, en dernière position, qui obtient la plus basse note dans les deux groupes avec 3.16/5.

La note, toutes catégories confondues, attribuée par les élèves à *EduScrum* suite à cette étude est de 3.91 sur 5. D'après leurs réponses au questionnaire, 88% des élèves ayant participé ont préféré la méthode *EduScrum* plutôt qu'une pédagogie plus classique.

Concernant les commentaires libres, on remarque que la méthode est jugée efficace et agréable, même si de nombreux points pourraient être améliorés selon les élèves.

Au niveau des résultats scolaires on remarque une différence entre les deux séquences. Si la première séquence a permis de mettre en lumière une différence de résultats assez net en faveur du groupe utilisant l'Apprentissage Coopératif (une moyenne supérieure de 3.35 points sur 20), ça n'a pas été le cas dans la seconde séquence. Notons que même si la mise en place d'*EduScrum* dans la seconde partie de l'étude n'a pas permis une amélioration des résultats, elle n'a pas non plus nui aux élèves l'utilisant, les deux groupes ayant obtenus des résultats très semblables.

Finalement, après des échanges auprès de mes collègues sur cette classe, ils n'ont senti aucune modification ou amélioration de l'attitude de la classe suite à cette expérience. On peut penser qu'une seule séquence en Apprentissage Coopératif est trop peu pour pouvoir vraiment impacter l'ambiance de classe durablement, même dans les matières n'utilisant pas cette méthode.

VI. Discussion et conclusion

Dans cette dernière partie, je vais mettre en relation les résultats obtenus avec la théorie, présenter les limites imposées par le cadre et les imprévues qui ont pu nuire à l'expérience, proposer des pistes pour l'amélioration de la méthode *EduScrum*, et finalement conclure quant à cette étude et son impact éventuel sur la pratique professionnelle.

1. Des résultats en accord avec la théorie

Les résultats de cette étude, malgré des différences significatives entre les deux parties qui la compose, correspondent en termes d'impacts sur les élèves de la mise en pratique de

l'Apprentissage Coopératif, à ce que nous pouvions attendre en se basant sur la partie théorique.

1.1. Les résultats scolaires

Au niveau des résultats scolaires, les séquences 1 et 2 ne retournent les mêmes résultats. Si nous pouvons considérer que la première séquence en Apprentissage Coopérative a été un succès de ce côté-là, ça n'est pas le cas pour la seconde, dans laquelle les élèves utilisant *EduScrum* ne se démarquent pas de l'autre groupe. Cette différence était une possibilité prévue par la théorie, car il existe de nombreux facteurs pouvant freiner les bénéfices de cette méthode.

Les résultats scolaires que nous obtenons sont tout de même à rapprocher de l'étude évoquée par *Plante* (2012) et les travaux d'*Allport* sur le sujet, qui avancent des résultats positifs dans 75% des cas, et jamais négatifs. Dans le cadre de cette étude nous retrouvons un ratio plus bas, avec seulement un groupe sur deux ayant eue des résultats supérieurs avec cette méthode, mais nous avons également constaté aucun cas dans lequel l'Apprentissage Coopératif a eu un effet nuisible.

L'autre point qui permet de se rapprocher des travaux de *Plante* sont les bons résultats des élèves les plus en difficultés dans le groupe 1. *Plante* affirme que quand l'Apprentissage Coopératif apporte une amélioration aux résultats scolaires, ce sont les élèves les plus faibles qui en bénéficient le plus. Cette affirmation est cohérente avec les résultats de la première séquence, dans laquelle les élèves les plus faibles ont obtenu des notes 22% supérieures à leurs moyennes du trimestre précédent dans la matière étudiée. Le gain au niveau des résultats de ces élèves les plus en difficultés est supérieur au gain moyen quand nous observons l'intégralité du groupe, qui obtient seulement + 13 %.

Pour conclure, on peut dire que les résultats de cette étude s'inscrivent dans la lignée des études précédentes et des écrits sur lesquels elles se base (entre autres *Johnson et Johnson* 1991, *McKeachie et Svinicki* 2006, *Plante* 2012), en observant un impact globalement positif de la mise en place de l'Apprentissage Coopératif sur les résultats scolaires des élèves. On peut également considérer l'Apprentissage Coopératif comme un des outils à la disposition des enseignants qui souhaitent améliorer la réussite de tous grâce à leur pratique professionnelle.

1.2. Les différents impacts positifs hors résultats scolaires

Le questionnaire permettant aux élèves d'attribuer des notes à la méthode, et leurs remarques sur les séquences en Apprentissages Coopératifs permettent de mettre en avant de nombreux autres impacts positifs. Il semble qu'en appliquant les conseils reçus lors de l'initiation à la coopération, puis en les pratiquant activement pendant toute une séquence, les élèves ont pu développer des habilités sociales et relationnelles, travailler leur expression orale et leur esprit critique (ce qui est en accord avec *Chamberland* 1995).

Les retours excellents du groupe 1 et bons du groupes 2 montrent que les élèves ont bien vécus les séquences. Le fait d'avoir 88% des élèves préférant retravailler si possible avec *EduScrum* nous indique que la méthode est très utile pour développer un climat de classe plus favorable que les méthodes classiques. Conformément à la théorie, la note de 4.59/5 obtenue

par la bonne entente au sein de l'équipe montre que des relations harmonieuses se sont développées entre les élèves. Cette bonne entente a un impact positif important sur la motivation, et peut expliquer en partie pourquoi des élèves en décrochage peuvent se remotiver et améliorer leurs résultats.

La théorie de l'interdépendance sociale (*Johnson et Johnson, 1991*) dit que l'Apprentissage Coopératif incite à l'entraide et au développement de comportements positifs. Les retours très positifs des élèves concernant l'écoute au sein de l'équipe (4.34/5) vont dans ce sens. Les élèves se sont assistés les uns les autres pour atteindre un but commun. Ils ont compris l'importance de la réussite de tous dans la réussite du groupe (4.35/5). La méthode a donc contribué aux développements de ces comportements positifs dans le panel d'élèves concernés par cette étude.

Même si la confrontation des idées obtient une des notes les plus basses dans les retours des élèves avec 3.58/5, elle reste tout de même assez satisfaisante pour un public de première qui n'a que très peu d'expérience en la matière. On peut penser que l'Apprentissage Coopératif a permis de développer la pensée critique des élèves le temps de la séquence.

2. Les limites imposées par le cadre de l'étude et les problèmes rencontrés

Certaines limites et problèmes se sont imposés durant cette étude. Ces contraintes (prévues ou non), ont pu avoir un impact sur les résultats ainsi que sur l'efficacité des séquences en Apprentissage Coopératif.

2.1. Des différences horaires entre les groupes

Les *Sprints* devant au possible ne pas être interrompus par des vacances scolaires, ils ont été pensés pour durer 5 séances (ce qui correspond aussi à la durée conseillée d'un Sprint dans la méthode *EduScrum*). Cela a créé une différence de volume horaire entre les deux groupes, venant du fait qu'il est nécessaire d'expliquer la méthodologie *EduScrum* aux élèves qui l'utiliseront, ainsi que de les initier à l'entraide et au travail coopératif. Si l'impact de ces heures sur une année scolaire entière pourrait être très limité, le fait de travailler en Apprentissage Coopératif uniquement le temps d'une séquence le rend plus problématique. Il y a donc eu un déséquilibre horaire de 2 heures de travail effectif sur les savoirs de la séquence en faveur du groupe travaillant avec la pédagogie classique.

2.2. Pas de temps pour une approche progressive

Les études de *Lavoie, Dourin et Heroux (2012)* montrent que la mise en place de l'Apprentissage Coopératif est plus efficace si elle est progressive, pour laisser aux élèves le temps de s'habituer à sa complexité, et qu'ils puissent acquérir les habilités sociales nécessaires. Dans le cadre de cette étude il n'a pas été possible de mettre en place cette progressivité, vu que les élèves n'ont eu à effectuer qu'une unique séquence en *EduScrum*. On peut penser que la méthode aurait eu plus d'impacts positifs si les élèves avaient pu la prendre en main progressivement.

Dans le cadre de la méthode *EduScrum*, l'implantation progressive permet également à l'enseignant de repérer les meilleurs candidats au poste d'*EduScrumMaster*, de repérer les élèves ayant des affinités et de mieux guider la création d'équipe. Une mise en place progressive est donc également un atout pour limiter les problèmes en cours de Sprint.

2.3. Pas d'opportunité d'amélioration continue

Pour Rouiller et Howden (2010) "L'approche coopérative fait en sorte que l'évaluation devient partie inhérente de l'enseignement et de l'apprentissage". L'Apprentissage Coopératif, et encore plus *EduScrum* de par ses origines Agiles, mettent en avant l'importance de l'auto-évaluation comme moyen de développement des capacités des équipes. Un événement comme la *rétrospective de Sprint* sert à l'équipe à analyser le *Sprint* précédent, identifier les problèmes et essayer d'en tirer des enseignements pour le *Sprint* suivant. Dans le cadre de cette étude avec un Sprint unique par groupe, les élèves n'ont pas eu l'opportunité de mettre en pratique les enseignements tirés de cette rétrospective, ils n'ont pas pu s'inscrire dans une démarche d'amélioration continue. On peut penser que dans le cadre d'une année entière en méthodologie *EduScrum*, l'amélioration continue aurait permis aux élèves d'apprendre à apprendre de manière plus efficace. Cela a pu participer à limiter les impacts positifs de l'Apprentissage Coopératif dans cette étude.

2.4. Des imprévus divers

Certains problèmes se sont posés en cours d'étude, notamment au cours de la seconde séquence. Certains cours ont été annulés ou ont été perturbés par des événements extérieurs comme des sorties pédagogiques (participations à des conférences) et des problèmes d'absences dû à des mouvements de grèves. Cela a mené à une séquence 2 trop étirée dans le temps et interrompue par deux semaines de vacances. Le rythme de travail des équipes et leurs dynamiques ont pu être impactés et cela a pu jouer dans les résultats finaux du groupe 2.

2.5. Un panel réduit

Pour finir, l'expérience n'aura porté que sur une unique classe de première divisée en deux groupes, et elle aura duré 12 semaines (Un Sprint d'un mois et demi par groupe). Même si l'étude arrive à des résultats proches de ceux annoncés par la théorie, le panel reste limité en nombre, et l'étude en temps. Cela doit pousser à relativiser les résultats obtenus.

3. Des perspectives de développement d'*EduScrum*

Comme nous l'avons vu, *EduScrum* donne un cadre de base pour l'application de l'Apprentissage Coopératif. Si rien ne peut être retiré pour pouvoir toujours prétendre à l'appellation *EduScrum* ("Si vous choisissez d'éliminer certains éléments, c'est très bien. Mais ce ne sera plus *EduScrum*"), la méthode accueille sans problèmes des ajouts visant à l'améliorer (ces ajouts sont "fréquents et souhaitables"). Dans le cadre de cette étude j'ai moi-même développé la procédure de formation des équipes, mis en place un processus de test, et réfléchi à des points qui ne sont pas abordés initialement dans *EduScrum*. Ils pourraient servir au développement de la méthode, et il est fort probable que je les utiliserai dans ma pratique professionnelle lors de futures mises en place de l'Apprentissage Coopératif.

3.1. Une méthode de formation des équipes

Initialement, *EduScrum* propose de laisser les élèves choisir leurs équipes librement (même si les *eduScrumMaster* doivent recevoir des conseils pour optimiser leur équipe). Les spécialistes n'ont pas un consensus autour de la méthode la plus efficace pour la formation des équipes. Sensible aux arguments de *Meirieu* (1997) sur la nécessaire hétérogénéité au sein des équipes, j'ai décidé de mettre en place ma propre méthode, en conservant la liberté de choix imposée par *EduScrum*, mais en orientant le choix des élèves par une pré-répartition en groupe de niveau. Ma méthode de formation des équipes (détaillée dans la partie IV "application et recueil des données"), à mi-chemin entre liberté et optimisation de l'hétérogénéité a fonctionné de façon satisfaisante lors de cette étude, avec une seule équipe problématique car trop basée sur les affinités entre ses membres.

3.2. La gestion des problèmes de comportements en EduScrum

Le contrôle des dérives et la gestion de la discipline sont des points bien distincts. D'après *Meirieu* (1997) le contrôle des dérives au sein des groupes est un point important pour garantir le bon fonctionnement de l'Apprentissage Coopératif. Si ma gestion des dérives et mes interventions ont été suffisantes lors de la séquence 1, il est possible que mon manque de pratique et d'expérience en la matière m'aient poussé à rester trop en retrait lors de la séquence 2. En effet, même si *Meirieu* donne une liste de fonctionnements d'équipe problématiques, il ne dit rien concernant la gestion des problèmes et des comportements individuels, du calme, et de la discipline.

J'ai essayé de trouver le bon équilibre entre mes interventions, et le fait de laisser les équipes gérer en interne leurs problèmes (après tout nous cherchons également à développer des habilités sociales, et recadrer des membres en fait partie). A de nombreuses reprises les équipes ont réussi à gérer et à impliquer leurs membres un peu récalcitrants. Mais ce résultat n'est pas systématique et dépend de plusieurs facteurs, comme le nombre d'élèves à réimpliquer dans l'équipe, la motivation de celle-ci et l'implication de l'*EduScrumMaster* dans son rôle.

Lors de cette seconde séquence une équipe en particulier n'a pas réellement fait d'effort pour s'impliquer dans les tâches et dans la méthode. Les élèves de cette équipe ont cherché à profiter de la liberté d'organisation qu'*EduScrum* leur donne pour limiter leur travail au minimum. Malgré mes efforts, d'abord pour les encourager puis les recadrer, ils sont restés peu efficaces et perturbants jusqu'à la fin de la séquence.

Le temps que l'enseignant passe à s'occuper de discipline est autant de temps à ne pas pouvoir aider les autres équipes en qualité de *Product Owner*. En Apprentissage Coopératif, exactement comme en pédagogie classique, quelques élèves perturbants peuvent largement nuire à la qualité d'un cours.

Pourtant, les risques de problèmes de comportements auraient pu être réduits dès la formation de l'équipe. Je pense avoir fait une erreur de casting au niveau de l'*EduScrumMaster* de cette équipe, qui n'aura été d'aucune aide, alors que dans de nombreuses autres équipes les *EduScrumMaster* ont eu à cœur de tirer leur équipe vers le haut.

Au-delà de la partie gérable par anticipation, il pourrait être intéressant de développer des procédures de gestion des problèmes de disciplines propre à la méthode employée. Une partie

"Gestion des conflits Agile" pourrait être un ajout intéressant à *EduScrum*. Comme il n'est pas souhaitable de modifier une équipe en plein *Sprint* pour y inclure des membres d'une équipe à problème, une piste pourrait être la mise en place de pédagogie différenciée, avec la majeure partie de la classe en Apprentissage Coopératif, et les élèves ayant montrés trop peu d'intérêts et d'envies, ou posant des problèmes de disciplines, utilisant une autre méthode ou une pédagogie plus classique. Une fois le *Sprint*, terminé une modification de la composition des équipes peut facilement être faite, et les membres des équipes non fonctionnelles pourraient être séparés et intégrés à d'autres équipes.

3.3. Développement de la phase de test : Tests Unitaires et Tests d'intégrations

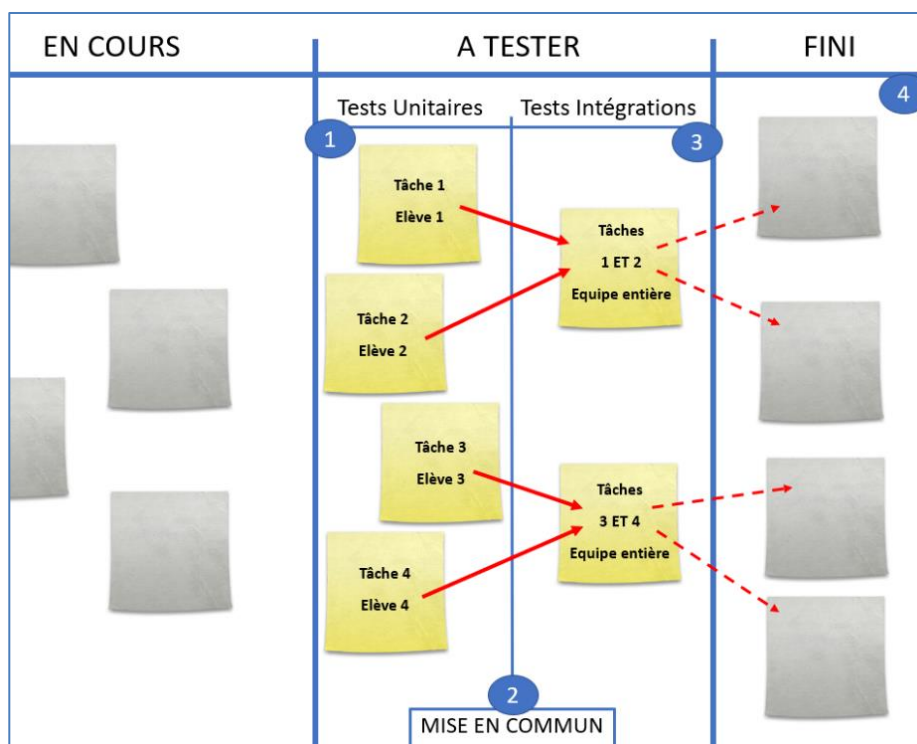
La phase de test mise en place dans cette étude est un de mes ajouts à la méthode *EduScrum*, et s'inspire des méthodes Agiles, qui considèrent comme primordial des tests rapides et systématiques des productions. Cette phase de test à deux avantages, celui de permettre aux élèves de s'auto-évaluer, et celui de limiter la propagation de mauvaises informations lors de la phase de mise en commun. Cette innovation s'est montrée tout à fait fonctionnelle, mais il est possible de la perfectionner encore.

Dans le but de tester de manière plus efficace le bon transfert de compétences et de connaissances entre élèves d'une même équipe, il serait possible de rajouter un nouveau type de test aux tests individuels déjà présent dans cette étude. Non prévu à l'origine, cette adaptation découle de l'observation des phases de mises en communs des connaissances par les élèves, juste avant que les tâches ne soient considérées comme terminées.

Dans cette phase il me semble difficile de s'assurer que le transfert de connaissances entre élèves soit bien efficient. Je propose donc d'intégrer à la liste des tests individuels déjà présents, des tests globaux d'équipes, portant sur les connaissances découlant de plusieurs tâches (ayant un rapport logique entre elles) associées dans le cadre d'un exercice plus long et plus complexe, ou d'un problème à résoudre. Cet ajout correspond bien à l'esprit de la méthode *EduScrum*, mais également à celui des méthodes Agiles dans leur ensemble, qui mettent en avant l'importance des tests et de la détection rapide des problèmes, dans le but de les régler de la façon la moins couteuse possible. De la même façon qu'un problème rencontré rapidement se règle avec un cout monétaire moindre dans le cadre d'un projet, corriger une mauvaise connaissance d'un élève rapidement lui demandera moins d'efforts cognitifs que de se défaire d'une mauvaise habitude après un temps plus long, une fois la mauvaise connaissance assimilée.

Ces tests auraient l'intérêt de pouvoir détecter la présence d'une incompréhension, d'un mal entendu, qui pourraient causer l'apprentissage d'informations ou de connaissances fausses. Le fait de réaliser des tests en équipes sur plusieurs tâches regroupées entre elle donnera du sens à l'apprentissage tout en minimisant les risques de mauvaise transmission des connaissances.

On peut faire un parallèle entre ces deux types de tests et ceux utilisés dans les méthodes Scrum et Agile en générale. Les tests individuels réalisés par un élève sur sa tâche attribuée peuvent correspondre à ce qu'on appelle un **Test Unitaire** (test d'une petite partie indépendante, une "unité" d'un projet ou d'un algorithme en développement). Les tests d'équipes sur un ensemble de tâches ayant un lien entre elles pourraient être considérés comme des **Tests d'Intégrations** (où plusieurs modules indépendants du système ou du logiciel sont assemblés et testés ensemble).



Exemple de Scrumboard modifié pour intégrer la nouvelle catégorie de tests

3.4. Une méthode nécessaire de décomposition des tâches

Contrairement aux équipes de développement qui utilisent *Scrum*, les équipes d'élèves ne sont pas encore des spécialistes de la matière étudiée. Il est donc pour eux très compliqué de décomposer les objectifs d'apprentissage en *tâches* immédiatement réalisables sans l'aide de l'enseignant. La théorie nous dit que des *tâches* mal adaptées peuvent grandement nuire à l'impact de la méthode. De par son rôle de *Product Owner* (et donc spécialiste du savoir scolaire) c'est à lui d'accompagner les élèves dans cette décomposition.

EduScrum ne dit rien concernant ce problème qui s'est rapidement posé. Si la méthode ne se dote pas d'un processus de décomposition de *tâches*, c'est à l'enseignant de trouver un moyen efficace de le faire. Dans cette étude, c'est l'Ingénierie Didactique (Musial, Pradère & Tricot, 2015) qui m'a permis de réaliser une bonne identification des objectifs d'apprentissages, et un début de décomposition en *tâches* pour guider les élèves. L'Ingénierie Didactique m'a également guidé dans la réalisation de mes supports, suivant le processus d'apprentissage que je souhaitais encourager chez les élèves.

Il existe sans doute d'autres méthodes et *EduScrum* n'en impose aucune, mais je conseille fortement aux enseignants souhaitant se lancer dans *EduScrum* d'avoir une méthode répondant à cette problématique de décomposition des *tâches*.

L'ingénierie Didactique se prête bien à la préparation d'une séquence en *EduScrum*. Il me semble important que les enseignants souhaitant mettre en place l'Apprentissage Coopératif soit en mesure d'identifier les objectifs d'apprentissages, mais aussi de caractériser un champ notionnel, de repérer les concepts proches de ceux qu'aborderont les élèves.

4. Conclusion

Au vu des résultats de cette étude, cohérents avec la théorie et les expériences précédentes sur ce thème, on peut dire que la transposition des méthodes Agiles dans le contexte scolaire via *EduScrum* pour la mise en place de l'Apprentissage Coopératif a été un succès. Cette étude met en avant le double avantage d'apporter aux élèves de classes scientifiques et technologiques les bienfaits de l'Apprentissage Coopératif tout en utilisant les méthodes Agiles.

4.1. Les impacts positifs de l'Apprentissage Coopératif

L'intégration de l'Apprentissage Coopératif dans les pratiques des enseignants peut leur permettre de développer plusieurs compétences recommandées par le B.O. n°13 du 26 Mars 2015. Elle permet la prise en compte de la diversité des élèves, la mise en place d'un mode de fonctionnement permettant la socialisation, la réussite de tous, et elle agit très favorablement sur la motivation.

Correctement mise en place elle permet, sans rallonger les séquences, de développer de nombreuses compétences chez les élèves tout en étant au minimum aussi efficace que les méthodes classiques dans la transmission des savoir, et très souvent plus efficace.

Même avec limites citées précédemment (surtout le fait de n'utiliser cette méthode que dans un unique *Sprint*), la moitié des élèves participants ont pu bénéficier des bienfaits de l'Apprentissage Coopératif au niveau des résultats scolaires, et l'intégralité d'entre eux ont pu travailler les habilités sociales et relationnelles que le travail en équipe impose.

4.2. L'intérêt de l'initiation aux méthodes Agiles

La valeur ajoutée que cette étude met en avant est l'utilisation d'une méthode proche des méthodes Agiles.

Commencer la mise en place de l'Apprentissage Coopératif par impliquer les élèves en parlant d'*EduScrum* comme d'une base pour le *Scrum* qu'ils risquent de rencontrer en entreprise a très bien fonctionné. Cela a créé une motivation intrinsèque et a développé la curiosité des élèves concernant de l'expérience.

Ensuite, l'initiation aux méthodes Agiles est un vrai plus pour ces élèves de STI2D, l'Agilité correspondant à une partie de leur programme concernant démarche de projet, dans laquelle les méthodes Agiles sont présentées comme une alternative au Cycle en V classique. Les valeurs qu'*EduScrum* essaie de transmettre (au-delà des habilités relationnelles pouvant faciliter le travail en équipe et améliorer la socialisation des élèves) comprennent la mise en avant de l'importance des tests et de l'amélioration continue. Ces deux valeurs pourront contribuer à engager les élèves sur la voie de la recherche de la qualité dans leurs productions, mais aussi dans leur manière de travailler au quotidien.

Grâce à la connaissance du vocabulaire, des événements et des artéfacts, les élèves auront une grande facilité pour passer de l'utilisation de la méthode *EduScrum* à la méthode *Scrum*. Cela peut être un avantage pour les élèves ayant un long projet en équipe à réaliser pour le

baccalauréat (par exemple 72 heures de projet en terminale STI2D) et qui souhaiteront utiliser les méthodes Agiles pour le réaliser.

Au-delà de l'obtention d'un diplôme, la connaissance d'une méthode répandue pourra leur permettre une meilleure intégration dans la vie active si leur future entreprise pratique l'Agilité, et facilitera éventuellement pour le passage d'une certification recherchée comme celle de *ScrumMaster*.

4.3. Perspectives de développement de l'étude et remarques personnelles

Pour conclure, cette expérience aura été passionnante et motivante à effectuer. L'Apprentissage Coopératif est intéressant sur de nombreux points : résultats scolaires, développement de capacités relationnelles, initiation aux bonnes pratiques de travail de groupe, etc. Mais c'est également un moyen pour développer chez les élèves les valeurs de la République de façon transparente. Dans *EduScrum* les membres du groupe ont des rôles différents, mais aucun n'est le supérieur d'un autre. L'égalité est également travaillée quand les élèves discutent de l'organisation et de la planification des *tâches*. Être capable d'échanger des points de vue et de débattre calmement développe la tolérance, l'écoute. La réussite de l'équipe passant par la réussite de tous, les élèves doivent faire preuve de fraternité pour arriver à leurs objectifs (*Connac* 2019). En mettant en place l'Apprentissage Coopératif, on forme des élèves mais aussi des citoyens.

L'apprentissage Coopératif demande beaucoup d'investissement et de temps pour une première mise en place, surtout sans expérience de son utilisation. Mais il aura été extrêmement gratifiant de voir ses bons résultats, et surtout de voir la grande majorité des élèves s'épanouir au long de la séquence *EduScrum*. Certains d'entre eux m'ont assuré en fin d'année que cette séquence restera leur meilleur souvenir en Enseignement Technologique cette année.

Au vu de tout cela, on peut regretter que l'Apprentissage Coopératif soit si rare dans les salles de classes Françaises, et que les enseignants ne soient pas initiés à sa mise en place dans leur parcours de formation.

Ensuite, il existe de nombreuses perspectives de développement de cette étude. Une des perspectives de poursuite logique serait la mise en place d'une année entière planifiée en Apprentissage Coopératif, avec plusieurs classes concernées. Ce qui permettrait d'avoir un panel d'élèves bien plus grand et représentatif. Cela devrait également permettre une plus grande efficacité et de meilleurs résultats car les élèves seraient habitués à l'utilisation méthode et engagés dans le processus d'amélioration continue.

Pour optimiser encore les effets sur les élèves, l'idéal serait de voir l'Apprentissage Coopératif mis en place en collaboration avec d'autres collègues qui s'occupent d'autres matières. En plus de l'amélioration continue favorable aux élèves, une expérience du genre pourrait mettre en avant les différences de résultats prévus par la théorie suivant les matières où l'Apprentissage Coopératif est appliqué.

Dans le cadre d'une année entière passée à pratiquer *EduScrum*, il pourrait être intéressant de mettre une place une initiation plus longue aux bonnes pratiques coopératives. L'étude de *Webb et Farivar* (1994) montrant que plus l'initiation est poussée, plus les échanges au sein des équipes sont efficaces. On pourrait par exemple mettre en place une activité ou demander aux élèves de réaliser un exposé sur le sujet. Avec du temps supplémentaire, une mise en

place progressive de l'Apprentissage Coopératif pourrait également avoir un effet favorable sur son impact.

Nous pourrions également laisser aux élèves la liberté de créer d'autres rôles personnalisés dans les équipes, pour favoriser l'interdépendance fonctionnelle. *EduScrum* accueille favorablement les ajouts de ce genre, et de multiples ajustements pourraient être testés.

Une autre perspective de poursuite de l'étude serait de la répéter avec des élèves plus âgés, en classe de terminale ou en BTS. L'Apprentissage Coopératif pourrait être plus simple à mettre en place avec des élèves plus matures. Le passage d'un diplôme en fin d'année pourrait jouer dans la responsabilisation et comme facteur de motivation supplémentaire. Enfin, des élèves plus âgés, et donc plus proches de la vie active pourraient se montrer plus motivés par l'apprentissage d'une méthode dérivée de l'Agilité.

Personnellement, je compte intégrer et développer l'Apprentissage Coopératif et *EduScrum* dans ma pratique professionnelle, et poursuivre mes expérimentations sur le sujet. J'ai l'intention de me rapprocher des créateurs de la méthode *EduScrum* et de ses utilisateurs en France pour partager nos expériences, et mettre mon mémoire à leur disposition. Je pense qu'ils pourraient éventuellement les intéresser, notamment au niveau des adaptations personnelles que j'ai mis en place et qui semblent avoir fonctionné (méthode de création des équipes, développement des phases de tests), et des améliorations que je propose basées sur mon expérience d'enseignant mais également sur mon passé de *ScrumMaster*.

VII. Bibliographie

- Baudrit, A. (2005). Apprentissage coopératif et entraide à l'école. *Revue Française de pédagogie*(n°53).
- Baudrit, A. (2007). Apprentissage coopératif / Apprentissage collaboratif: d'un comparatisme conventionnel à un comparatisme critique. *Pour l'ère nouvelle*.
- Bertrand, Y. (1998). Théories contemporaines de l'éducation.
- Chamberland, G., Lavoie, L., & Marquis, D. (1995). 20 formules pédagogiques.
- Connac, S. (2009). *Apprendre avec les pédagogies coopératives*. esf.
- Connac, S. (2010). Freinet, Profit, Oury, Collot : quelles différences. *Spirale - Revue de recherches en éducation*, 53-68.
- Connac, S. (2017). Organiser la coopération entre élèves - Fiche 1: Le travail en groupe. Lyon.
- Delhij, A., Van Solingen, R., & Wijnands, W. (2015). Le guide eduScrum.
- Fuchs L, S., Fuchs, D., Kazdan, S., & Allen, S. (1999). Effects of peer assisted learning strategies in reading with and without training in elaborated help giving. *The Elementary School Journal*, vol 99(n°3).
- Gillies, R., & Ashman, A. (1998). Behavior and interactions of children in cooperative groups in lower and middle elementary grades. *Journal of Educational Psychology*, vol 90.
- Hughes, M., & Donaldson, M. (1983). The use of hiding games for studying coordination of viewpoints. *Early childhood development and education: Readings in psychology*.
- Johnson D.W., J. R. (1998). Effective staff development in cooperative learnig : training, transfert and long term use.
- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1991). Cooperation in the Classroom.
- Lavoie, A., Drouin, M., & Heroux, S. (2012). Pédagogie coopérative : une approche à redécouvrir. *Pédagogie collégiale*, vol.25(n°3).
- Loiola, F. (2010). Enseigner aujourd'hui dans une université en transformation » . *L'Autre Forum*, vol. 14(no2).
- McKeachie, W., & Svinicki, M. (2006). McKeachie's teaching tips. Strategies, research, and theory for college and university teachers. *McKeachie's teaching tips. Strategies, research, and theory for college and university teachers*.
- Meirieu, P. (1997). Groupes et apprentissages. *Connexions*(n°68).
- Musial, M., Pradère, F., & Tricot, A. (2015). *Comment concevoir un enseignement ?* de boeck.

Plante, I. (2012). L'apprentissage coopératif : des effets positifs sur les élèves aux difficultés liées à son implantation en classe. *Revue Canadienne de l'éducation*.

Rouiller, Y., & Howden, D. (2010). La pédagogie coopérative : reflets de pratiques et approfondissements. *Chenelière éducation*.

Webb, N., & Farivar, S. (1994). Promoting helping behavior in cooperative small groups in middle school mathematics. *American Educational Research Journal*, vol31.

VIII. Glossaire

Artefact : Document ou tableau permettant la gestion et l'organisation des objectifs d'apprentissage, tâches, et plus généralement des différents processus d'EduScrum

Backlog : Tableau qui contient les objectifs d'apprentissages venant de la commande institutionnelle, et fournit aux équipes par le *Product Owner* (enseignant). Dans le cadre de mon étude ces objectifs auront déjà subits une décomposition en tâches avant d'être présentés aux élèves.

Critères d'acception : Critères donnés aux équipes en début de *Sprint* et qui permettront de s'assurer de la bonne acquisition des compétences et des savoirs venant du programme scolaire lors de l'évaluation sommative finale. Ils sont orientés par la taxonomie disponible dans les programmes.

Définition de fini : Courte définition créée par l'équipe en début de *Sprint* pour que tous les membres soient d'accord sur ce qui fait qu'une *tâche* est considérée comme "finie". Des attentes mutuelles claires permettent d'améliorer les interactions et la coopération au sein du groupe.

EduScrum : Méthode de mise en place de l'Apprentissage Coopératif inspiré des méthodes Agiles.

EduScrumMaster : Membre de l'équipe qui va gérer les artefacts de l'équipe, animer les discussions et faciliter le travail des autres membres. Il est désigné par l'enseignant et forme ensuite son équipe.

Mêlée : Réunion d'une équipe 5 minutes en début de séance pour faire le point sur la séance précédente, sur celle à venir, et pour échanger sur d'éventuels problèmes rencontrés. C'est un moment idéal pour la correction des dérives.

Méthodes Agiles : Les méthodes agiles sont des groupes de pratiques de pilotage et de réalisation de projets. Elles ont pour origine le manifeste Agile, rédigé en 2001. Elles reposent sur un cycle de développement itératif, incrémental et adaptatif et doivent respecter quatre valeurs fondamentales déclinées en douze principes.

Parties prenantes : Toutes les personnes et institutions qui ont intérêt à voir le succès de l'Apprentissage Coopératif : Parents, Education Nationale, etc.

Planification du Sprint : Phase du *Sprint* durant laquelle les équipes sont formées, et les objectifs d'apprentissage du *Backlog* fournis par l'enseignant sont décomposés en *tâches*.

Product Owner : L'enseignant. Spécialiste du produit et de la commande (ici les programmes scolaires).

Revue de sprint : Evaluation sommative pour vérifier que les objectifs d'apprentissages ont bien été atteints.

Rétrospective de Sprint : réunion d'une équipe qui a lieu à la toute fin du *Sprint*, après les résultats obtenus lors de la revue. Elle sert à analyser ce qui a bien fonctionné, mal fonctionné, et contribue à l'amélioration continue des équipes.

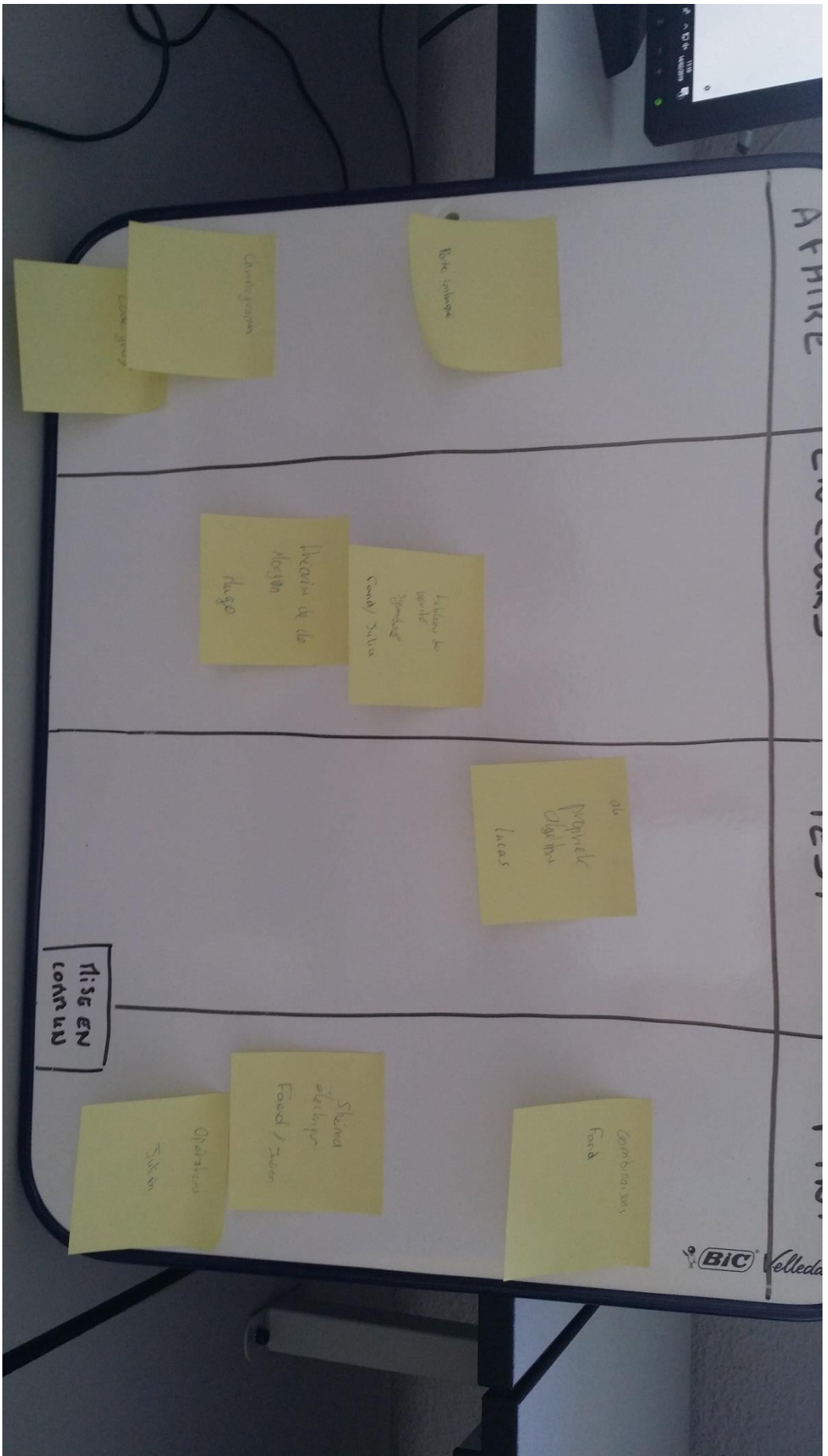
Tâche : décomposition d'un objectif d'apprentissage présent dans le *Backlog* avant intégration dans le *ScrumBoard* de l'équipe. Elle doit être assez simple pour pouvoir être traitée immédiatement par 1 membre de l'équipe. Si son objectif reste flou, c'est qu'elle n'est pas encore suffisamment décomposée. Si au contraire elle semble évidente ou trop simple à réaliser, elle peut être regroupée avec une autre tâche.

Scrum : un schéma d'organisation de développement de produits complexes. Il est défini par ses créateurs comme un « cadre de travail holistique itératif qui se concentre sur les buts communs en livrant de manière productive et créative des produits de la plus grande valeur possible ». Scrum est considéré comme un groupe de pratiques répondant pour la plupart aux préconisations du Manifeste Agile.

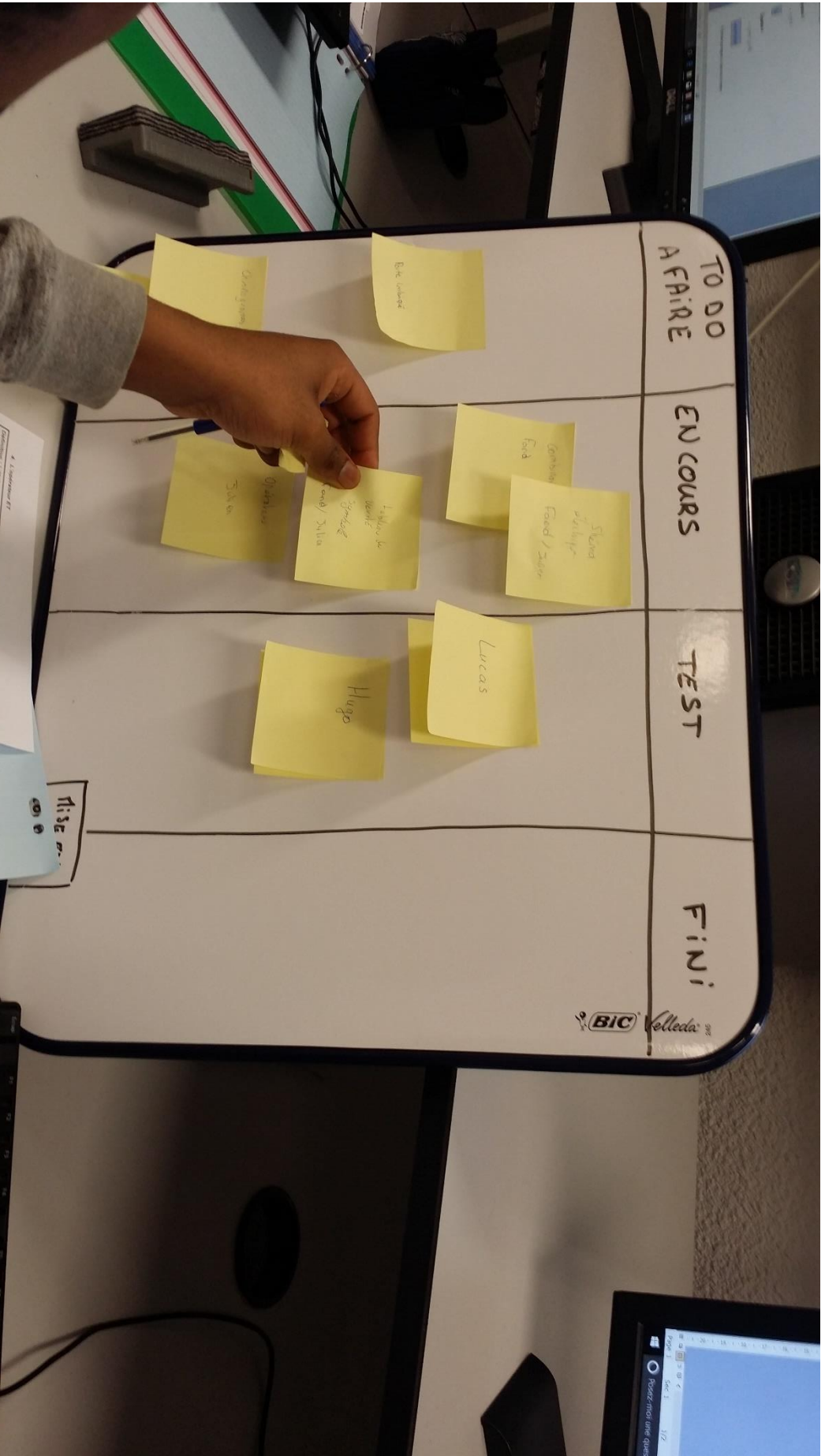
ScrumBoard : Tableau récapitulant les *tâches* que l'équipe a à traiter, leurs états, et leurs responsables. Il donne une vision globale et immédiate de l'avancement d'une équipe dans son *Sprint*.

Sprint : Evènement qui contient tous les autres, il dure entre 3 semaines et un mois et demi, et peut suivre les périodes scolaires. Dans cette étude, il correspond à une séquence pédagogique, en termes de durée et d'objectifs d'apprentissage.

ANNEXES

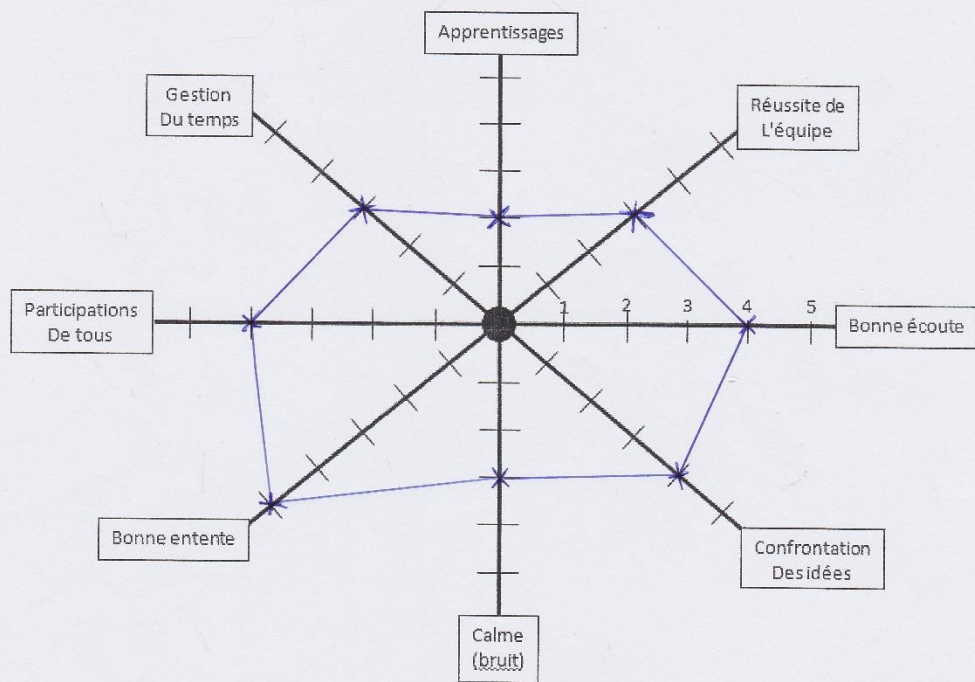


Exemple de Scrumboard utilisé par les élèves



Exemple de Scrumboard utilisé par les élèves

Formulaire d'évaluation de la méthode



Remarques (facultatives) :

1/ Cette méthode me / nous donne envie d'apprendre. =

2/

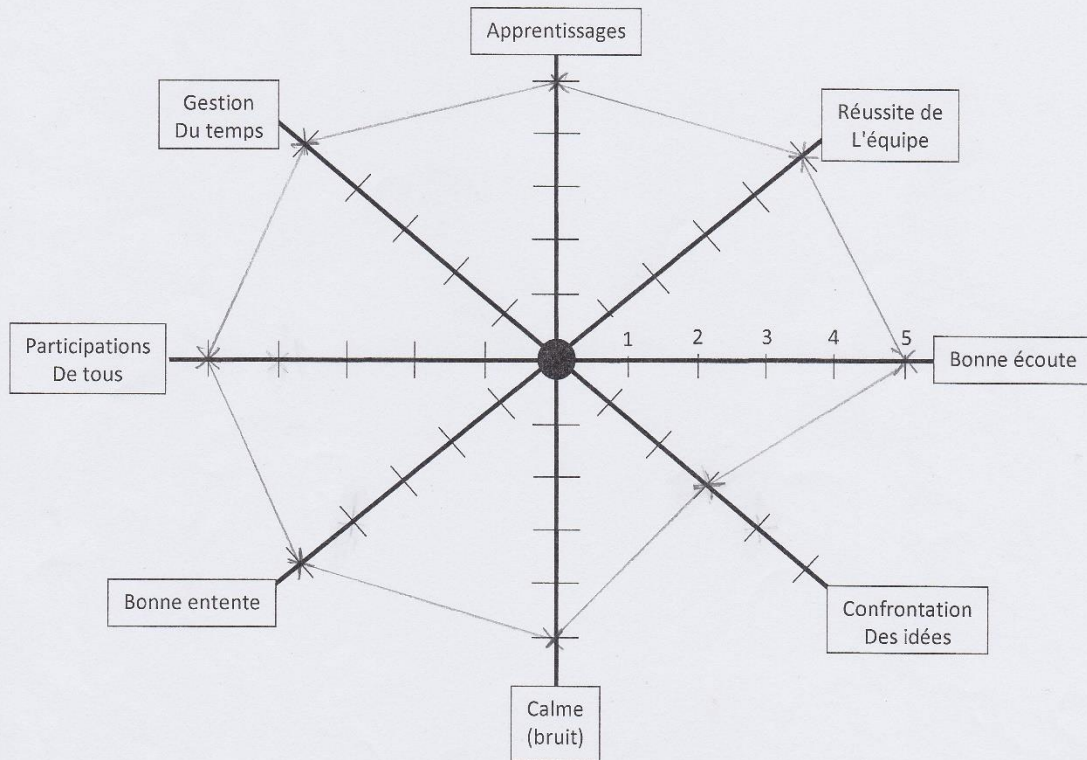
3/ Oui

Si vous aviez le choix, préféreriez-vous travailler avec la méthode EduScrum présentée, ou revenir à une pédagogie plus classique ?

☒ EduScrum ✓
☐ Classique

Exemple de questionnaire élève

Formulaire d'évaluation de la méthode



Remarques (facultatives):

- 1/ Nouveau et captivant
- 2/ Je pense que cela marche mieux dans une classe en pas trop grande effectif
- 3/ Les absences sont assez compliqué à gérer car cela casse le rythme

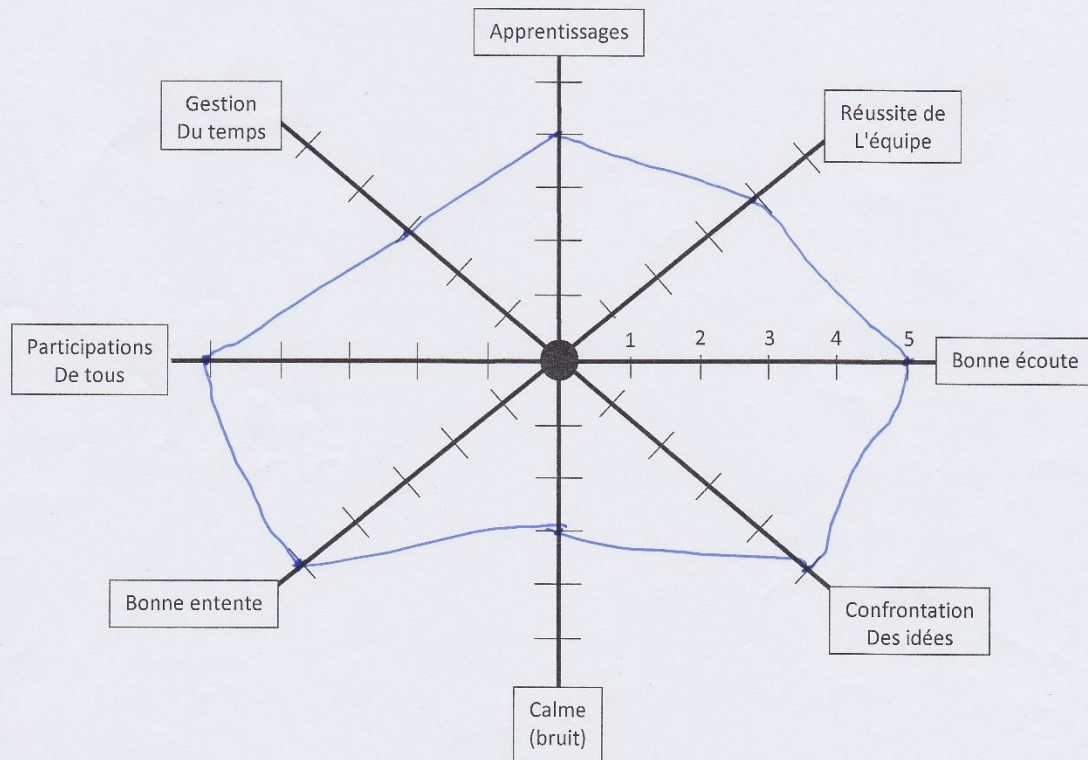
Si vous aviez le choix, préféreriez-vous travailler avec la méthode EduScrum présentée, ou revenir à une pédagogie plus classique ?

EduScrum ☒

Pédagogie classique ☐

Exemple de questionnaire élève

Formulaire d'évaluation de la méthode



Remarques (facultatives):

- 1/ Sa nous oblige a travailler donc à nous investir
- 2/ Les élèves qui comprennent nous explique à la façon "étoile" donc plus compréhensible pour nous
- 3/

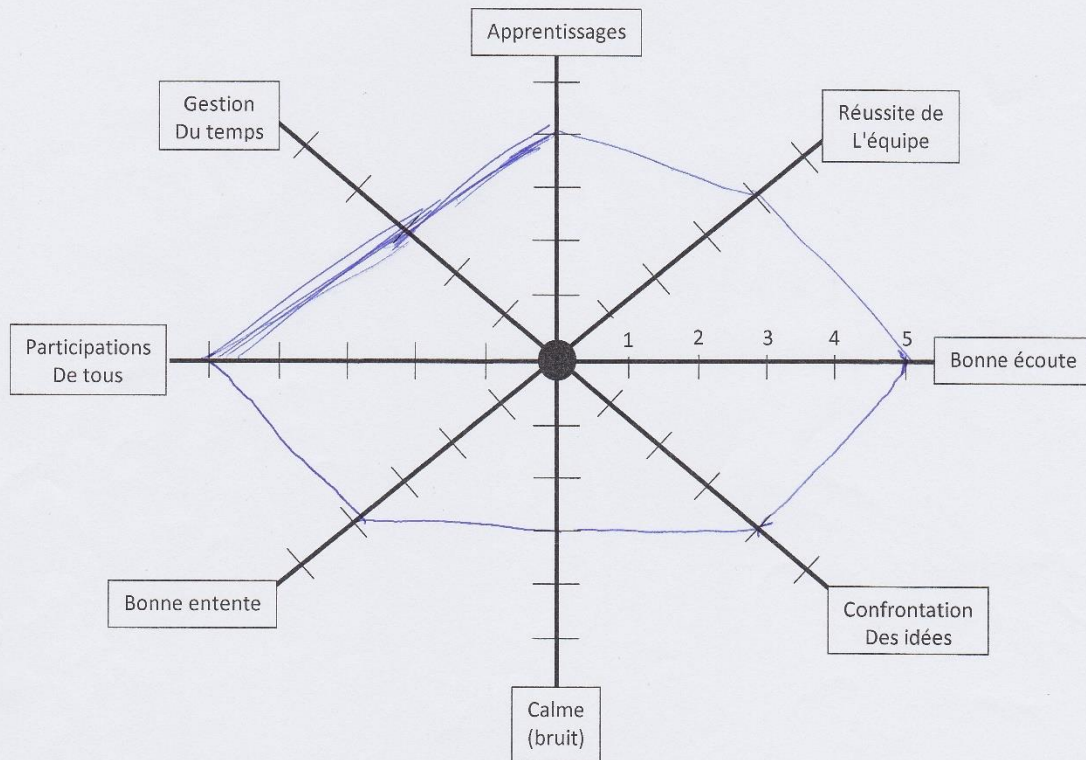
Si vous aviez le choix, préféreriez-vous travailler avec la méthode EduScrum présentée, ou revenir à une pédagogie plus classique ?

EduScrum ☒

Pédagogie classique ☐

Exemple de questionnaire élève

Formulaire d'évaluation de la méthode



Remarques (facultatives):

- 1/ Méthode efficace pour les personnes timide qui habituellement ne parle pas ou ne partage pas les idées
- 2/ Méthode qui nous apprend à organiser gérer notre temps et organiser nos idées.
- 3/

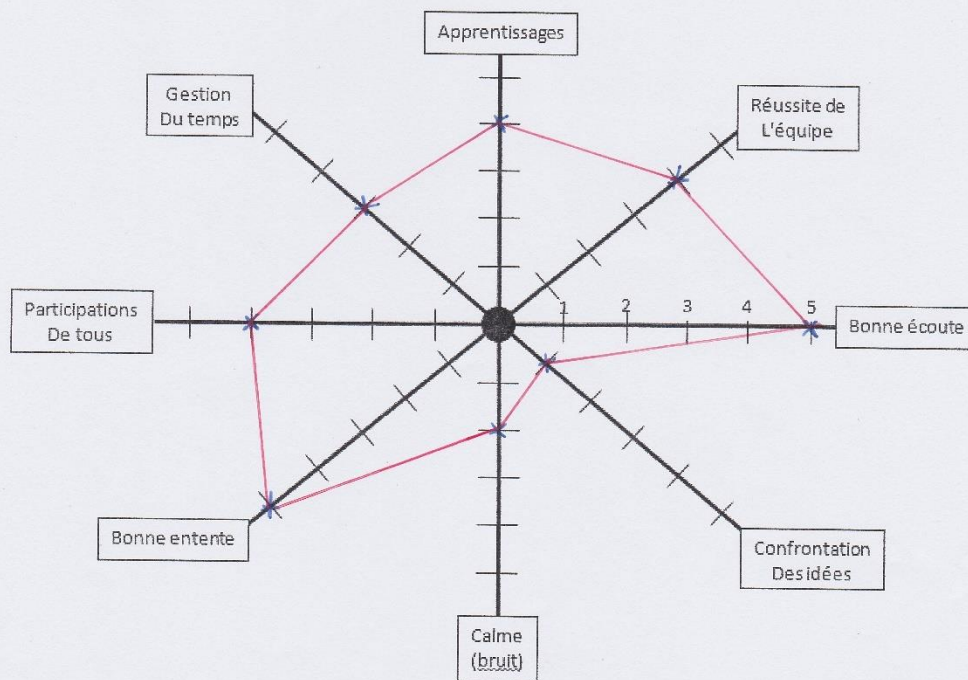
Si vous aviez le choix, préféreriez-vous travailler avec la méthode EduScrum présentée, ou revenir à une pédagogie plus classique ?

EduScrum ☒

Pédagogie classique ☐

Exemple de questionnaire élève

Formulaire d'évaluation de la méthode



Remarques (facultatives) :

1/ Bcp trop de bruits.

2/ Autres personne dérange nos coéquipiers !

3/

Si vous aviez le choix, préféreriez-vous travailler avec la méthode EduScrum présentée, ou revenir à une pédagogie plus classique ?

EduScrum

Classique

Exemple de questionnaire élève