

En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans un dispositif d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes mathématiques en cinquième année primaire ?

Auteur : Baguette, Clémence

Promoteur(s) : Fagnant, Annick

Faculté : Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

Diplôme : Master en sciences de l'éducation, à finalité spécialisée en formation des adultes

Année académique : 2022-2023

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/19324>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans un dispositif d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes mathématiques en cinquième année primaire ?

Mémoire réalisé par **Clémence BAGUETTE**
en vue de l'obtention du grade de Master en
Sciences de l'Éducation à finalité Formation des
adultes

Promotrice : Annick Fagnant

Lecteurs : Françoise Crepin et Fabian Pressia

Année académique 2022- 2023

En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans un dispositif d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes mathématiques en cinquième année primaire ?

Mémoire réalisé par **Clémence BAGUETTE**
en vue de l'obtention du grade de Master en
Sciences de l'Éducation à finalité Formation des
adultes

Promotrice : Annick Fagnant

Lecteurs : Françoise Crepin et Fabian Pressia

Année académique 2022- 2023

Remerciements

Ce mémoire représente l'aboutissement de deux années de travail ainsi que la finalisation d'un parcours de formation de plusieurs années. Je tiens à adresser mes remerciements à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce mémoire.

Tout d'abord, mes remerciements vont à Madame Annick Fagnant, ma promotrice, pour son accompagnement, ses précieux conseils ainsi que sa disponibilité durant toute ma recherche.

Ensuite, je tiens à remercier Madame Stéphanie Noël, son assistante, pour son soutien et ses conseils durant ces deux années.

Merci également aux lecteurs de ce mémoire, Madame Françoise Crépin et Monsieur Fabian Pressia, pour leur lecture attentive et l'intérêt porté au sujet de cette recherche.

Mes remerciements s'adressent aussi aux directions, enseignants et élèves des écoles ayant participé à cette recherche, merci pour leur investissement et leur participation.

Pour terminer, je souhaite remercier profondément ma famille et mes proches pour leur soutien, leurs encouragements et leurs nombreuses relectures.

Table des matières

<u>INTRODUCTION.....</u>	<u>1</u>
<u>L'ÉVALUATION PAR LES PAIRS.....</u>	<u>2</u>
1. CONTEXTE DE L'ÉVALUATION PAR LES PAIRS	2
2. LES OBJECTIFS DE L'ÉVALUATION PAR LES PAIRS.....	3
3. LE CYCLE DE L'ÉVALUATION PAR LES PAIRS	5
4. LES EFFETS DE L'ÉVALUATION PAR LES PAIRS SUR L'APPRENTISSAGE ET SUR LES APPRENANTS	10
<u>L'APPRENTISSAGE COOPÉRATIF.....</u>	<u>12</u>
1. CONTEXTE DE L'APPRENTISSAGE COOPÉRATIF.....	12
2. LES PRINCIPES DE L'APPRENTISSAGE COOPÉRATIF	13
3. LES EFFETS DE L'APPRENTISSAGE COOPÉRATIF SUR LES ÉLÈVES.....	15
4. L'IMPORTANCE DES HABILETÉS COOPÉRATIVES.....	16
<u>RÉSOLUTION DE PROBLÈMES MATHÉMATIQUES.....</u>	<u>17</u>
1. UN PROCESSUS COMPLEXE DE MODÉLISATION MATHÉMATIQUE.....	18
2. LA TYPOLOGIE DE PROBLÈMES DE RILEY, GREENO ET HELLER (1983).....	19
3. L'APPRENTISSAGE COOPÉRATIF ET L'ÉVALUATION PAR LES PAIRS EN RÉOLUTION DE PROBLÈMES	20
<u>QUESTION DE RECHERCHE</u>	<u>21</u>
<u>DISPOSITIF MÉTHODOLOGIQUE.....</u>	<u>23</u>
1. L'ÉCHANTILLON.....	23
2. SCHÉMA EXPÉRIMENTAL	24
3. LES OUTILS EXPLOITÉS	31
4. TYPE D'ANALYSE	33

<u>HYPOTHÈSES.....</u>	<u>35</u>
<u>PRÉSENTATION DES RÉSULTATS.....</u>	<u>38</u>
1. ÉVOLUTION DES PROGRÈS OBSERVÉS ENTRE LE PRÉ-TEST ET LE POST-TEST	38
2. L'INTÉRÊT DE L'ÉVALUATION PAR LES PAIRS POUR LES ÉLÈVES.....	44
3. ANALYSE DE CAS DES GROUPES PRATIQUANT L'ÉVALUATION PAR LES PAIRS	45
<u>DISCUSSION, LIMITES ET PERSPECTIVES.....</u>	<u>56</u>
<u>CONCLUSION.....</u>	<u>62</u>
<u>BIBLIOGRAPHIE.....</u>	<u>64</u>
<u>ANNEXES.....</u>	<u>69</u>
<u>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</u>	<u>119</u>

Introduction

S'inscrivant dans l'air des méthodes d'évaluations alternatives, l'évaluation par les pairs est un processus novateur préconisé par les chercheurs en éducation qui est de plus en plus étudié au cours des dernières décennies (Double et al., 2019 ; Yurdabakan, 2011). Dans ce contexte, des études liant cette méthode d'évaluation et le travail de groupe ont été réalisées. Plusieurs chercheurs mettent en avant les bénéfices de l'évaluation par les pairs employée dans des activités de groupes et en travail coopératif. Il importe de souligner que l'apprentissage coopératif dans lequel l'évaluation par les pairs a été utilisée s'est révélé encourageant pour les élèves qui y ont participé (Yurdabakan, 2011). Néanmoins, dans la littérature scientifique, nous observons que les thématiques de l'évaluation par les pairs et de l'apprentissage coopératif sont souvent étudiées séparément.

Dans le cadre de notre recherche, nous nous sommes dès lors intéressée à lier ces deux thématiques par le biais de la résolution de problèmes en mathématiques. D'une part, Buchs et ses collègues (2012) nous apprennent que l'apprentissage coopératif amène de la réflexion et du raisonnement, notamment en résolution de problèmes et permet de nombreux effets positifs sur l'apprentissage des élèves. D'autre part, l'évaluation par les pairs rend les élèves davantage acteurs de leurs apprentissages et les incite à utiliser leurs capacités de réflexion pour résoudre divers problèmes mathématiques (Egodawatte, 2010 ; Gielen et al., 2011). Malgré ces bénéfices observés, la littérature scientifique nous informe que le processus d'évaluation par les pairs est peu exploité dans l'enseignement fondamental ainsi qu'en mathématiques (Nieminen et Atjonen, 2023 ; Boon, 2015).

L'enjeu de ce travail sera d'observer la plus-value de la mise en place d'une évaluation par les pairs dans le cadre d'un dispositif d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes mathématiques en cinquième année primaire.

Dans un premier temps, nous aborderons différents points théoriques nécessaires à la bonne compréhension de cette recherche : l'évaluation par les pairs, l'apprentissage coopératif et la résolution de problèmes mathématiques. Par la suite, après avoir précisé notre question de recherche, nous proposerons une partie méthodologique dans laquelle seront exposées la démarche effectuée ainsi que les différentes hypothèses. Enfin, avant de conclure, les résultats seront présentés, analysés et discutés au regard de notre revue de la littérature.

L'évaluation par les pairs

Au travers de ce premier chapitre, nous allons parcourir et présenter la méthode de l'évaluation par les pairs. Nous commencerons par introduire son contexte au travers de définitions proposées par plusieurs chercheurs. Par la suite, nous présenterons les différents objectifs ainsi que le cycle et les étapes de cette méthode d'évaluation. Enfin, nous décrirons les effets divers que peut avoir l'évaluation par les pairs sur les apprenants et sur l'apprentissage.

1. Contexte de l'évaluation par les pairs

Depuis quelques années, les différentes méthodes alternatives d'évaluation sont étudiées de l'enseignement fondamental à l'enseignement supérieur. En effet, les méthodes traditionnelles ont laissé place à un autre type d'évaluation, car plusieurs thématiques telles que la réflexion approfondie, l'esprit critique ou encore l'autoévaluation n'étaient pas suffisamment mis en avant. Ces approches d'évaluation alternative favorisent le développement des élèves et permettent une certaine unité dans les environnements d'apprentissage entre les activités d'apprentissage et d'évaluation qui mènent à l'atteinte des objectifs (Yurdabakan, 2011).

Une de ces méthodes alternatives est l'évaluation par les pairs. Cette dernière est une thématique qui fait l'objet de nombreuses recherches depuis les trois dernières décennies. Il en résulte que les chercheurs en éducation préconisent l'intégration de l'évaluation par les pairs dans les établissements scolaires et dans les pratiques pédagogiques (Double et al., 2019).

Topping a défini, dans un premier temps, l'évaluation par les pairs comme suit : « Un arrangement dans lequel les individus considèrent la quantité, le niveau, la valeur, la qualité ou le succès des produits ou des résultats de l'apprentissage de leurs pairs de même niveau. » (Topping, 1998, p. 250). En 2005, Topping est revenu sur sa définition en désignant l'évaluation par les pairs comme un développement de diverses formes d'apprentissage par les pairs issues de l'apprentissage coopératif ou encore du tutorat (Topping, 2005). Par la suite, Topping (2017) a ajouté la notion d'interactivité à cette définition et celle de discussion entre les pairs lorsque ce processus a lieu. Il arrive ainsi à une définition plus complexe :

« Un arrangement pour que les apprenants considèrent et spécifient le niveau, la valeur ou la qualité d'un produit ou la performance d'autres apprenants sur un statut égal, puis apprennent davantage en donnant une rétroaction élaborée et en discutant de leurs jugements avec leurs pairs pour parvenir à un résultat convenu négocié. » (Topping, 2017, p. 2).

Cette méthode permet de faciliter l'apprentissage des élèves. Il s'agit d'une méthode selon laquelle les pairs s'évaluent et/ou sont évalués les uns les autres (Double et al., 2019). De son côté, Reinholz (2015), la définit comme un ensemble d'activités par lesquelles les individus portent des jugements sur le travail des autres. Les études concernant l'évaluation par les pairs ont augmenté au cours de la dernière décennie et démontrent l'effet positif de l'évaluation par les pairs sur les performances scolaires des élèves dans le primaire, le secondaire et le supérieur (Double et al., 2019).

Cette méthode d'évaluation est régulièrement utilisée et permet aux élèves d'apprendre des autres en donnant et en recevant des retours sur leurs apprentissages. De plus, les apprenants y sont impliqués de manière active (Van Gennip, Segers et Tillema, 2010). Selon Leenknecht et Prins (2018), il s'agit d'une des caractéristiques de l'évaluation formative qui permet de faire participer les élèves à l'évaluation et de réaliser une rétroaction à leurs pairs. En effet, l'évaluation par les pairs présente une vision formative, car ses intentions sont notamment d'amener les élèves à identifier leurs forces et leurs faiblesses et à s'entraider mutuellement (Topping, 2017). Les élèves, dans cette méthode d'évaluation, sont donc considérés comme des acteurs pédagogiques (Leenknecht et Prins, 2018). Il a été prouvé que l'évaluation par les pairs améliore les performances scolaires par rapport à l'absence d'évaluation ou encore à celle des enseignants. Cependant, son effet ne diffère pas de manière significative de celui de l'autoévaluation (Double et al., 2019).

En outre, plusieurs études ont révélé l'impact positif de ce type d'évaluation sur l'apprentissage. En effet, l'évaluation par les pairs est une thématique de plus en plus traitée dans la littérature scientifique. Cependant, Sanchez et ses collègues (2017) affirment que la mise en œuvre de ces pratiques dans les classes est moins présente dans l'enseignement primaire. De ce fait, pas mal de ces études ont été réalisées dans l'enseignement supérieur ou secondaire (Boon, 2015). C'est pourquoi nous trouvons intéressant de réaliser cette présente recherche dans l'enseignement primaire afin de mesurer son impact dans un niveau d'enseignement différent de celui des recherches des dernières décennies. Pour ce faire, il importe tout d'abord de s'intéresser aux objectifs de l'évaluation par les pairs.

2. Les objectifs de l'évaluation par les pairs

Selon Gielen et ses collègues (2011), nous distinguons cinq objectifs différents dans l'utilisation de l'évaluation par les pairs.

2.1. Outil de contrôle social

Le premier objectif est l'évaluation par les pairs **comme outil de contrôle social**. Celui-ci fait référence au fait que les élèves sont conscients que les autres vont évaluer leur comportement

ou leur travail. Cela amène donc une motivation extrinsèque à travailler davantage pour performer (Gielen et al., 2011). Ainsi, les élèves passent plus de temps sur la tâche et sont encouragés à se concentrer d'autant plus sur celle-ci. Les élèves pratiquant l'évaluation par les pairs font davantage attention aux feedbacks que les autres leur fournissent, ce qui soutient la dimension sociale. En effet, Gibbs et Simpson (2004) affirment que les élèves sont soucieux de ce que pensent les autres d'eux et de leur travail. Le fait de donner et de recevoir un feedback par les pairs les amène ainsi à intensifier leurs efforts dans le travail.

2.2. Outil d'évaluation

L'évaluation par les pairs **comme outil d'évaluation** est le deuxième objectif de l'évaluation par les pairs. Il s'agit de l'objectif le plus évident. Ce type d'évaluation fait souvent partie d'une approche triangulée de l'évaluation à travers laquelle l'apprentissage est évalué sur base de plusieurs évaluateurs et sources de données (Gielen et al., 2011).

2.3. Outil d'apprentissage

Plusieurs chercheurs mettent en avant l'idée que l'évaluation par les pairs doit être considérée **comme un outil d'apprentissage** (Gielen et al., 2011). Il s'agit ainsi du troisième objectif de ce type d'évaluation. En effet, cette méthode a plusieurs bienfaits sur l'apprentissage des élèves. Gibbs et Simpson (2004), affirment qu'un feedback provenant d'un autre élève, donné immédiatement après l'apprentissage, peut avoir un impact beaucoup plus important que celui plus élaboré d'un professeur. Le feedback a également un impact différent sur l'apprentissage des élèves s'il est donné en complément à celui de l'enseignant ou s'il le remplace (Gibbs et Simpson, 2004).

De plus, évaluer les autres élèves permet d'améliorer l'apprentissage de l'évaluateur. En effet, les élèves, en évaluant leurs pairs, sont confrontés à des approches diversifiées de la résolution de la tâche. Ils découvrent des manières de résolutions intéressantes en observant les travaux des autres qu'ils pourront ainsi réexploiter dans leurs propres travaux par la suite (Topping, 1998). En outre, ils sont amenés à mettre en évidence et à déceler certaines erreurs réalisées par les autres élèves. Cela leur permet d'être critiques et de stimuler l'autoréflexion par rapport à leurs travaux futurs et à la manière dont ils les réaliseront. L'évaluation par les pairs est ainsi souvent utilisée de manière formative afin que les élèves puissent en tirer davantage de bénéfices pour leurs apprentissages futurs (Boon, 2015).

2.4. Outil d'apprentissage de l'évaluation

Le quatrième objectif est l'évaluation par les pairs **comme outil d'apprentissage de l'évaluation**. En réalisant le processus d'évaluation par les pairs, les élèves développent des

compétences en évaluation et apprennent à devenir des évaluateurs (Gielen et al., 2011). En donnant des feedbacks aux pairs, cet apprentissage va au-delà des bienfaits de l'apprentissage visé. En effet, tout au long de leur vie, les apprenants sont confrontés à l'évaluation de certaines tâches. L'apprentissage de l'évaluation est donc bénéfique et utile pour devenir un apprenant compétent tout au long de sa scolarité et de sa vie.

De plus, cela amène les élèves à développer des compétences d'autoévaluation, car ils apprennent à définir les critères appropriés pour différentes tâches et déterminer s'ils y répondent eux-mêmes de la bonne manière (Boud, 2000). En outre, l'évaluation par les pairs peut être considérée comme complémentaire à l'autoévaluation et comme un moyen d'informer cette dernière (Boud, 2000, cité par Gielen et al., 2011).

2.5. Outil de participation active

L'évaluation par les pairs **comme outil de participation active** est le dernier objectif de l'évaluation par les pairs selon Gielen et ses collègues (2011). Il s'agit de rendre les élèves actifs et participatifs au cours de leurs apprentissages et de leur évaluation. Ce dernier objectif proposé met en avant l'autonomisation des élèves par la mise en place de l'évaluation par les pairs. En effet, Magin et Helmore (2001) soutiennent qu'amener les élèves à donner des feedbacks et des jugements à d'autres ainsi que développer leur autonomie sont des éléments qui démontrent l'intérêt d'utiliser l'évaluation par les pairs.

3. Le cycle de l'évaluation par les pairs

Il existe différentes théories concernant le cycle de l'évaluation par les pairs et les étapes de celui-ci.

Kollar et Fischer (2010) mettent en avant quatre temps de structure de l'évaluation par les pairs : 1) exécution des tâches ; 2) fourniture de commentaires ; 3) réception des commentaires ; 4) révision.

Ces quatre étapes se déroulent généralement pendant le processus d'évaluation par les pairs.

Reinholz (2015) s'est basé sur les travaux de Kollar et Fischer (2010) pour construire un modèle de cycle d'évaluation par les pairs. Ce modèle contient six étapes consécutives. Reinholz (2015) ajoute l'étape « peer conferencing » après la réception des commentaires qui n'est pas présente dans les quatre temps proposés par Kollar et Fischer (2010). De plus, il insère l'étape « peer analysis » entre l'exécution des tâches et la fourniture de commentaires. Cette étape, nécessaire afin de permettre un feedback, était incluse dans le temps de « fournitures de commentaires » de Kollar et Fischer (2010). Reinholz a décidé d'en faire une étape à part entière. Il importe de concevoir ces différentes activités/phases comme un cycle.

Cependant, un processus d'évaluation par les pairs n'inclut pas obligatoirement toutes les étapes. En effet, le processus peut ne contenir qu'une partie des six étapes. Par ailleurs, l'ordre des étapes peut varier, les étapes « feedback provision » et « feedback reception » peuvent s'inverser. Il importe cependant de considérer ces étapes comme un cycle, car réaliser une évaluation par les pairs sans avoir l'occasion de passer par l'étape de révision ou de « peer conferencing » limite la valeur et l'efficacité de cette évaluation par les pairs (Reinholz, 2015). C'est le cycle de Reinholz (2015) que nous allons détailler plus en profondeur.

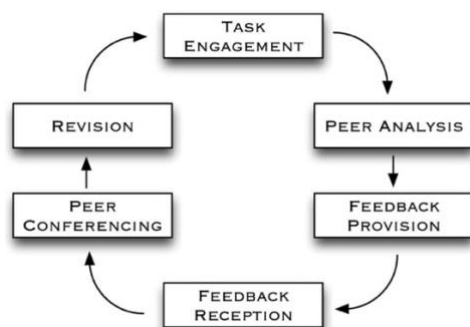


Figure 1 : Le cycle de l'évaluation par les pairs d'après Reinholz (2015)

Selon Reinholz (2015), les étapes successives du cycle de l'évaluation par les pairs se présentent comme suit :

3.1. Task Engagement

Cette phase, autrement appelée « **engagement dans la tâche** », permet aux élèves de s'engager individuellement dans une tâche spécifique. Cette tâche est semblable à celle à partir de laquelle ils évalueront leurs pairs. Cette étape est donc indispensable pour la suite. En effet, lorsqu'ils seront amenés à analyser le travail de leurs pairs, ils pourront soutenir leurs idées avec ce qu'ils auront vécu personnellement lors de l'étape *Task Engagement* (Reinholz, 2015).

3.2. Peer analysis

La deuxième étape du cycle de l'évaluation, appelée « **analyse par les pairs** », permet aux élèves d'analyser le travail d'autrui en portant un jugement sur la qualité du travail ou encore en émettant des critiques constructives. Grâce à cela, les élèves sont confrontés à divers exemples de résolutions de tâche (Reinholz, 2015).

3.3. Feedback provision

C'est lors de cette étape que les élèves sont amenés à rédiger des commentaires à leurs pairs à propos de l'analyse qu'ils ont réalisée. Ce « **retour d'informations** » peut se faire de différentes manières. En effet, nous pouvons retrouver des commentaires écrits, des notations ou encore des retours d'informations de manière orale (Double et al., 2019 ; Reinholz, 2015).

Ces différentes sortes de feedback n'apportent pas les mêmes effets. Les feedbacks oraux permettent aux élèves d'explicitier leurs différentes idées en utilisant un vocabulaire et un langage plus familier, accessible et similaire, ce qui favorise l'amélioration du retour d'information (Li et al., 2020). Les feedbacks écrits, quant à eux, peuvent être réalisés par un plus grand nombre de personnes, mais limitent les relations interpersonnelles entre les participants. En effet, lorsque les feedbacks sont typographiés, les élèves ne discutent pas entre eux et les relations interpersonnelles sont moins présentes. De plus, le format de notations peut être pertinent. La notation par les pairs a un effet bénéfique sur les performances des élèves en supérieur, mais moins pour les élèves du primaire et du secondaire (Double et al., 2019). Cependant, selon Li et ses collègues (2020), fournir un commentaire écrit accompagné d'une notation peut amener à des résultats plus importants en termes d'apprentissage que fournir une note seule. Cette troisième étape amène également les élèves à être davantage constructifs sur la manière et sur le contenu de ce qu'ils communiquent à leurs pairs pour favoriser l'amélioration de la tâche (Reinholz, 2015). Ce retour d'informations est généralement perçu comme étant plus utile, accessible et compréhensible, car les élèves étudiants qui fournissent un feedback sont « sur la même longueur d'onde » que leurs pairs (Topping, 2003).

Leenknecht et Prins (2018) présentent quatre styles de rétroaction sous forme de commentaires :

- a) Le style **autoritaire** : l'élève « évaluateur » donne peu d'explications dans son feedback et le jugement est fort présent. En effet, le retour d'informations donné par un lecteur qui utilise un style autoritaire met en avant les erreurs et les lacunes (Van den Berg, 2003).
- b) Le style **interprétatif** : l'élève « évaluateur » se base sur ses propres expériences et idées et propose relativement plus de recommandations. Il décrit ce que la tâche représente pour lui et discute de ce qu'il a lu dans la tâche réalisée par l'élève évalué (Van den Berg, 2003).
- c) Le style **exploratoire** : l'élève « évaluateur » se met plus facilement dans la peau de l'élève « évalué » et lui fournit des explications sur ce qu'il a fait ainsi que des suggestions et des conseils écrits pour la suite. L'évaluateur est dans un objectif de clarification de la tâche et veut la faire correspondre davantage avec la manière dont l'évalué l'a réalisée (Lockhart et Ng, 1995). On le nomme également le style d'approfondissement (Van den Berg, 2003).
- d) Le style **collaboratif** : l'élève « évaluateur » et l'élève « évalué » discutent ensemble de la tâche réalisée par l'élève « évalué ». Ils créent ainsi un travail collaboratif.

Les styles autoritaire et interprétatif sont plus contrôlants et directifs contrairement aux styles exploratoire et collaboratif qui sont davantage encourageants, utiles et facilitants pour la suite de l'apprentissage (Leenknecht et Prins, 2018). Les deux derniers styles de feedbacks prennent en considération ce que la personne évaluée avait l'intention de faire et ils sont propices au

développement des compétences évaluées tant pour l'élève qui donne le feedback que pour l'élève qui le reçoit (Van den Berg, 2003).

Enfin, l'entraînement régulier de l'évaluation par les pairs au fur et à mesure qu'il est exercé peut améliorer la qualité de ce retour d'informations ainsi que l'efficacité de cette évaluation par les pairs (Double et al., 2019).

3.4. Feedback reception

Cette quatrième étape, appelée « **réception des commentaires** », permet aux participants de percevoir leur travail d'un point de vue extérieur, par le biais d'une autre personne. Tout commentaire fourni n'est pas toujours utile. Les commentaires les plus bénéfiques pour les élèves vis-à-vis de leur tâche et dans l'apprentissage sont ceux qui les amènent à réfléchir, à améliorer leur analyse, à être autocritiques et à améliorer leur travail. Il importe donc de former les élèves en les aiguillant sur les types de rétroactions les plus bénéfiques (Reinholz, 2015).

3.5. Peer conferencing

Cette étape nommée « **conférence entre pairs** » donne l'occasion aux élèves de revenir ensemble sur les différents commentaires et analyses au travers d'une discussion (Reinholz, 2015). C'est à ce moment que les élèves « évaluateurs » et les élèves « évalués » sont amenés à échanger et à discuter sur les feedbacks donnés et reçus. Cela les incite à échanger à propos des divergences d'opinions sur la manière de réaliser la tâche, à donner leurs avis personnels et à chercher ensemble des solutions. Cette étape favorise la collaboration entre les élèves (Gielen et al., 2011). Cela promeut également plusieurs aspects tels que la prise de conscience des performances et la prise de conscience des objectifs (Reinholz, 2015).

Ce retour d'informations sous forme d'échange est porteur sur le plan cognitif pour tous les élèves et d'autant plus pour l'élève qui a le rôle d'évaluateur. Pour l'élève « évalué », ce retour est plus utile que la simple notation d'un pair ou de l'enseignant (Gielen et al., 2011).

Lors de la conférence entre pairs, les élèves peuvent adopter différentes positions. Il s'agit des quatre positions et styles de feedbacks présentés préalablement. La manière dont les élèves échangent dans l'explicitation mutuelle des feedbacks est importante. Les feedbacks de type autoritaire et interprétatif sont regroupés dans le mode « évaluatif » et les feedbacks de type exploratoire et collaboratif sont regroupés dans le mode « découverte » (Van den Berg, 2003). Lorsque les interactions sont axées sur le mode « découverte », l'élève évalué est amené à parler de ce qu'il a réalisé dans la tâche initiale et cela permet de comprendre davantage la manière dont il a résolu la tâche. Selon Van den Berg (2003), une interaction basée sur le mode

« découverte » permet à l'élève évaluateur de mieux comprendre la manière dont l'élève évalué a procédé au travers des intentions de celui-ci, des demandes de clarifications et des dialogues. Lorsque les interactions sont axées sur le mode « évaluatif », les intentions de la personne évaluée sont peu prises en compte. En effet, un élève qui donne un feedback à travers une position interprétative a comme objectif de discuter des éléments qui lui viennent en tête en observant la réalisation de l'élève évalué. Les élèves adoptant une position autoritaire mettent en avant les éléments manquants ou erronés dans la tâche initiale par l'élève évalué. D'après Lockhart et Ng (1996), ces positions ne sont pas mauvaises et peuvent être utiles pour le développement de l'apprentissage.

3.6. Revision

Cette dernière étape, dite de « **révision** », permet de clôturer le cycle de l'évaluation par les pairs. L'évaluation par les pairs étant une pratique généralement formative, les élèves ont la possibilité de réviser leur travail à la fin de la démarche (Reinholz, 2015). Ils sont invités, une fois les feedbacks donnés et reçus, à corriger et réviser la tâche qu'ils ont réalisée en s'aidant s'ils le souhaitent des commentaires donnés par leurs pairs. De plus, lorsque les élèves sont informés qu'ils vont devoir réviser leur travail, cela a une influence sur la manière dont ils vont donner des feedbacks aux autres et dont ils vont recevoir les commentaires de leurs pairs (Reinholz, 2015).

Leeknecht et Prins (2018) recommandent une étape préalable à ce cycle, il s'agit de la **définition des critères d'évaluation**. En effet, le fait d'engager les élèves dans la définition de certains critères d'évaluation est un moyen performant de développer la compréhension de ceux-ci chez les élèves concernés. De plus, des discussions et échanges en groupe pour définir ces critères seraient une méthode efficace (Leenknecht et Prins, 2018). Li et ses collaborateurs (2020) confirment cela en insistant sur le fait que lorsque les critères explicites sont formés grâce aux élèves, l'évaluation par les pairs est plus organisée. Une conception des critères d'évaluation à la fin d'une activité en apprentissage coopératif serait ainsi une manière de lier ces deux méthodes. Ensuite, sur base des critères et des normes définies, ils pourront évaluer le travail de leurs pairs. En effet, les évaluateurs novices ont besoin de bénéficier d'un cadre de référence sur lequel appuyer leur évaluation (Leenknecht et Prins, 2018). Pour assurer que l'évaluation par les pairs vécue par les élèves soit utile et pédagogique, il importe que ceux-ci comprennent l'objectif d'apprentissage ainsi que les critères d'évaluation (Bourgeois et Laveault, 2015). En effet, leur compétence à évaluer s'appuie principalement sur la capacité des élèves à intégrer et à appliquer les critères d'évaluation afin d'analyser les points forts et les points d'amélioration de leurs pairs (Bourgeois et Laveault, 2015).

4. Les effets de l'évaluation par les pairs sur l'apprentissage et sur les apprenants

Selon Van Gennip et ses collègues (2010), l'évaluation par les pairs provoque des effets divers notamment sur les élèves et aussi sur leur apprentissage. En effet, des études montrent que l'évaluation par les pairs a des effets bénéfiques sur les élèves à plusieurs niveaux (Li et al., 2020). Tout d'abord, nous retrouvons des bénéfices immédiats et à court terme au niveau de **l'apprentissage et de la réussite**. En effet, depuis 1990, plusieurs études se sont intéressées aux progrès des élèves suite à l'évaluation par les pairs (Topping, 2017).

Ensuite, on retrouve des bienfaits sur le plan **cognitif** (Li et al., 2020). Selon Roscoe et Chi (2007), l'évaluation par les pairs permet aux élèves de s'interroger et de réfléchir à leur compréhension personnelle ou encore de réaliser des inférences avec des connaissances préalables. De plus, le fait d'expliquer et de communiquer ses propres idées aux pairs permet d'approfondir la connaissance du contenu. Un autre avantage est que les pairs utilisent un vocabulaire plus familier, accessible et similaire, ce qui permet l'amélioration du retour d'information (Li et al., 2020). Selon Boon (2015), cette approche permet aux élèves qui l'utilisent de raisonner et d'émettre des hypothèses.

En outre, utiliser l'évaluation par les pairs dans l'enseignement primaire permet aux élèves de **développer des compétences en évaluation** (Boon, 2015). En effet, cette approche d'évaluation amène les élèves à s'engager de manière critique dans l'apprentissage évalué, de comparer leurs propres productions et apprentissages avec ceux de leurs pairs, mais aussi de faire ressortir les lacunes de leur apprentissage personnel (Topping, 1998). Ils sont alors acteurs et responsables de leur évaluation et de celles des autres. Cela permet ainsi de les renforcer et de les amener à se développer en tant qu'apprenant autonome (Boon, 2015). Ils sont en effet poussés à comparer leur travail à celui des autres et à avoir un regard critique sur leur propre production. Les élèves sont ainsi plongés dès le plus jeune âge dans les normes et les critères d'évaluation (Bourgeois et Laveault, 2015).

De surcroît, ce type d'évaluation améliore à long terme les compétences en **collaboration et en communication des apprenants** (Topping, 2017). Selon Leenknecht et Prins (2018), le fait de participer à ce processus d'évaluation par les pairs a également un impact sur les apprenants sur le plan socio-affectif (Li et al., 2020). En effet, cela leur permet de développer leur empathie envers les autres ainsi que leur confiance en eux. Exprimer des commentaires et en recevoir de la part de leurs pairs leur permet également d'améliorer des compétences sociales et communicationnelles suivantes : l'apprentissage de la critique, la négociation, la communication verbale, l'évaluation objective de suggestions, la diplomatie ou encore la

justification de position (Topping et al., 2000). De plus, l'entraide et l'évaluation par les pairs permettent à ces derniers de partager leurs connaissances, de prendre conscience des idées des autres et de s'en inspirer, de créer des conflits socio-cognitifs entre eux ou encore d'observer les stratégies qu'utilisent les autres pendant le travail de groupe (Li et al., 2020).

Dans cette méthode d'évaluation, les élèves qui ont la « **double casquette** », à savoir qu'ils jouent le rôle d'évaluateur et d'évalué, vont potentiellement mieux apprendre que s'ils étaient uniquement évalués (Reinholz, 2015). En effet, la combinaison entre l'évaluation d'un pair et le processus d'être évalué permet d'améliorer la compréhension des élèves sur la tâche (Topping, 2017). Li et ses collaborateurs (2020) confirment cela en affirmant que les gains en termes d'apprentissage sont supérieurs s'il y a réciprocité de l'évaluation par les pairs ; c'est-à-dire que les élèves donnent et reçoivent une évaluation de la part de leurs pairs (Li et al., 2020). De plus, en adoptant le rôle d'évaluateur et d'évalué et en fournissant et recevant des retours d'informations, les élèves apprennent ; ce sont des opportunités d'apprentissage précieuses (Panadero et al., 2018, cités par Yan et al., 2022).

Enfin, lorsqu'il y a évaluation par les pairs, plusieurs **variables interpersonnelles** interviennent. L'une d'elles, l'interdépendance, qui est également un des principes de l'apprentissage coopératif, se produit dans l'évaluation par les pairs lorsque les élèves perçoivent qu'ils sont liés entre eux au travers d'une tâche et d'un objectif commun. Les élèves sont, en effet, responsables d'une implication personnelle dans la tâche qui est d'évaluer leurs pairs. Afin que l'évaluation par les pairs se déroule correctement, il est primordial que chacun participe de manière responsable à cette tâche pour garantir un feedback pour chaque élève. Elle permet alors davantage de communication entre les membres (Van Gennip et al., 2010). Boon (2015) nous indique que plusieurs auteurs se sont penchés sur l'importance que les élèves, pratiquant l'évaluation par les pairs, utilisent efficacement le retour d'informations de leurs condisciples pour améliorer la qualité de leurs productions futures. Il affirme cependant que ces études ne mettent pas l'accent sur l'importance d'aider les élèves à collaborer ensemble afin d'utiliser les échanges comme outil d'apprentissage efficace lors des tâches d'évaluation par les pairs (Boon, 2015). Ces différents éléments nous montrent qu'il est important de travailler la collaboration entre les élèves afin de maximiser les bienfaits de l'évaluation par les pairs chez ceux-ci. Cela peut se réaliser via l'apprentissage coopératif. En effet, plusieurs études ont montré que l'apprentissage coopératif dans lequel l'évaluation par les pairs a été utilisée s'est révélé encourageant pour les élèves qui y ont participé (Yurdabakan, 2011). Pour ce faire, il nous paraît important de développer cette thématique en parallèle avec celle de l'évaluation par les pairs.

L'apprentissage coopératif

La thématique de l'apprentissage coopératif est le second concept principal de ce mémoire. Nous trouvons donc pertinent de développer ce type d'apprentissage et de distinguer en quoi il est avantageux de l'utiliser en parallèle avec l'évaluation par les pairs.

À travers ce chapitre, nous commencerons par présenter le contexte dans lequel se situe l'apprentissage coopératif ainsi que les différents principes de cette méthode. Ensuite, nous évoquerons les effets de l'apprentissage coopératif sur les élèves. Enfin, nous présenterons l'importance d'enseigner les habiletés coopératives dans ce type d'apprentissage.

1. Contexte de l'apprentissage coopératif

Dans un premier temps, nous estimons primordial de définir la notion d'apprentissage coopératif. C'est à partir des années 1970 que les premiers travaux concernant l'apprentissage coopératif se sont développés (Plante, 2012). Cependant, c'est seulement dans les années 1980 que cette méthodologie est validée suite à une remise en question de l'apprentissage individualiste. Il s'agit aujourd'hui d'une méthode pédagogique répandue dans le monde (Johnson et Johnson, 2009).

À l'heure actuelle, l'apprentissage coopératif (AC) peut être défini comme étant « un ensemble de méthodes pédagogiques qui consistent à placer les élèves en petits groupes afin d'atteindre un but commun » (Plante, 2012, p. 255).

L'apprentissage coopératif permet à des groupes d'élèves qui travaillent ensemble d'améliorer et de maximiser autant leur apprentissage que celui de leurs pairs. Il s'agit d'une méthode active d'apprentissage que Yurdabakan (2011) met en lien avec l'approche constructiviste. En effet, selon cette approche, l'apprenant construit une réalité basée sur ses expériences, ses interactions avec l'environnement en vue de les interpréter par la suite. De plus, une des caractéristiques du processus constructiviste d'apprentissage concerne la favorisation de l'apprentissage coopératif pour permettre à l'apprenant de découvrir différents points de vue. Concernant les avantages de cette méthode, plusieurs études ont mis en avant les bienfaits de l'apprentissage coopératif dans l'enseignement, notamment le fait de développer des compétences interpersonnelles telles que la communication claire et efficace avec les autres, l'apport de soutien, l'engagement dans une résolution de conflit ou encore le fait de faire connaissance avec son groupe et lui faire confiance (Yurdabakan, 2011).

2. Les principes de l'apprentissage coopératif

Plusieurs auteurs définissent l'apprentissage coopératif en mettant en avant différents principes de base. Voici ceux présentés par Johnson et Johnson (2009).

a) L'interdépendance positive

Le premier principe est l'**interdépendance positive**. Il s'agit d'une forme d'interdépendance sociale (Johnson et Johnson, 2009). Les élèves se retrouvent en interdépendance positive lorsqu'ils sont conscients de leur lien avec leurs pairs et du fait que leur réussite dans la tâche dépend de la réussite des autres du groupe et inversement (Buchs, et al., 2012). En effet, il y a une corrélation positive entre l'atteinte des objectifs des membres du groupe (Johnson et Johnson, 2009).

Elle se différencie de l'indépendance, qui est présente lorsque les objectifs d'une personne ne sont pas impactés par ce que fait une autre personne, mais aussi de l'interdépendance négative qui consiste à ce que la réussite des objectifs d'une personne dépende de l'échec des objectifs respectifs des autres (Johnson et Johnson, 2009). Cette interdépendance positive maximalise les apprentissages des individus du groupe (Plante, 2012). Selon Buchs et ses collègues (2012), il existe différentes sortes d'interdépendances positives. Celles-ci peuvent être liées :

- aux résultats (avoir un objectif/ but commun) ;
- aux moyens (les rôles, les tâches des membres du groupe) ;
- aux relations interpersonnelles (création d'une identité collective).

Pour qu'il y ait interdépendance positive, il est primordial de regrouper les élèves sur une tâche collective pour qu'ils réfléchissent ensemble et agissent collectivement (Yurdabakan, 2011).

b) La responsabilisation individuelle

Le second principe est la **responsabilisation individuelle**. Ce dernier est lié à l'interdépendance positive et la complète. Dans l'apprentissage coopératif, les élèves sont responsables de ce qu'ils apprennent et sont conscients de leur engagement et de leur impact dans le groupe ainsi que celui des autres pour permettre l'atteinte des objectifs communs (Plante, 2012). Ils sont donc à la fois responsables de fournir des efforts pour atteindre l'objectif commun, mais aussi de faire en sorte que leurs pairs réussissent également en les aidant (Busch, 2017).

Si cette responsabilité individuelle n'est pas présente dans le groupe, cela peut impacter la productivité de ce dernier. Pour qu'il y ait une responsabilité individuelle, il est important que chacun des membres du groupe puisse participer à l'apprentissage et à la réalisation de la tâche.

Pour ce faire, attribuer des rôles précis à chacun améliore leur responsabilisation individuelle (Buchs, et al., 2012).

Nous pouvons mettre en lien ce principe de l'apprentissage coopératif avec l'outil de contrôle social, un des objectifs de l'évaluation par les pairs présentés précédemment. En effet, dans les deux cas, les élèves sont conscients qu'ils vont être amenés à évaluer les autres et/ou à être évalués par les autres élèves. Ils sont donc plus soucieux de travailler correctement et se sentent davantage responsables de leur impact dans la réussite des autres ainsi que de l'impact des autres élèves dans leur propre réussite.

Ces deux premiers principes de l'apprentissage coopératif sont au centre de la coopération et sont indispensables afin d'accroître l'engagement et la participation dans la tâche de tous les élèves (Buchs, 2017). Cet élément se rapproche de l'outil de participation active, dernier objectif de l'évaluation par les pairs (Gielen et al., 2011).

c) La promotion des interactions

Un troisième principe est la **promotion des interactions** ou encore interactions promotrices. Il s'agit de faciliter et prôner les efforts de chacun des membres du groupe ainsi que de les encourager pour ensemble atteindre l'objectif commun. Pour cela, ce principe reprend différentes caractéristiques, dont le fait de donner un feedback constructif à ses pairs, remettre les réflexions du groupe en question, promouvoir l'entraide au sein du groupe ou encore encourager les efforts fournis par ceux-ci (Johnson et Johnson, 2009). Dans la théorie du développement social de Vygotsky (1978, cité par Li et al., 2020), il importe que l'environnement favorise les interactions entre pairs, l'apprentissage et le développement des élèves. L'évaluation par les pairs est également un moyen de favoriser les interactions sociales lors du moment de rétroaction et du feedback aux autres élèves. Cela permet de créer un environnement pédagogique privilégiant le travail dans la zone proximale de développement (Li et al., 2020).

d) Les habiletés sociales et coopératives

Les **habiletés sociales et coopératives** sont le quatrième principe. Pour qu'un apprentissage coopératif soit fonctionnel, il importe que les participants utilisent certaines habiletés sociales et coopératives (Plante, 2012).

Selon Johnson et Johnson (2009), il s'agit de compétences interpersonnelles ; celles-ci doivent s'enseigner afin que les membres du groupe puissent travailler ensemble de manière efficace. Il s'agit entre autres de la communication, de l'écoute, du soutien mutuel, du développement de la confiance dans le groupe, de la gestion de conflit ou encore de la résolution de problème

de façon constructive. Ces habiletés sociales permettent au groupe d'entretenir des relations plus positives et favorisent une meilleure réussite dans la tâche.

e) La réflexion critique

La **réflexion critique** sur le processus de groupe est le dernier principe de base de l'apprentissage coopératif qui se déroule dans la dernière partie de celui-ci (Buchs, et al., 2012). Il s'agit d'une manière de réfléchir à la dynamique du groupe et à la façon dont les membres ont travaillé et sont arrivés à l'objectif commun. De plus, elle permet d'évaluer ce processus individuellement et collectivement. Lors de cette étape, ils communiquent et reçoivent des feedbacks concernant les habiletés coopératives mises en place et leurs efficacités (Plante, 2012). Buchs (2014) met en avant le fait qu'il peut y avoir plusieurs manières de réaliser cette réflexion critique. En effet, elle peut se pratiquer de manière orale ou écrite (questions ouvertes, grille avec échelle/ smiley ...) en fonction des moments et de l'âge des élèves. Il exprime que la réflexion du processus de groupe peut être réalisée par une autoévaluation et par une évaluation par les pairs.

En plus de ces cinq principes, une activité d'apprentissage coopératif doit s'appuyer sur une tâche commune dans le groupe (Buchs et al., 2012). En effet, cette tâche doit avoir la particularité de ne pas pouvoir être résolue individuellement, mais bien grâce à l'implication de chacun des membres de l'équipe (Buchs, 2017). De plus, n'importe quelle tâche ne permet pas la coopération. Il est important que cette dernière soit complexe et qu'elle demande une compréhension spécifique du concept/sujet étudié (Reverdy, 2016). Ensuite, concernant la formation des groupes, ceux-ci doivent être restreints, entre deux et cinq élèves, afin de permettre un maximum d'interactions socio-cognitives et significatives (Buchs et al., 2012). De surcroît, cela facilite la gestion du groupe (Plante, 2012). L'hétérogénéité au sein d'un même groupe peut être discutée en fonction de la composition des groupes (Reverdy, 2016).

3. Les effets de l'apprentissage coopératif sur les élèves

Johnson et Johnson (2009) ont réalisé plusieurs méta-analyses qui comparaient les effets de l'apprentissage coopératif à la compétition et au travail individuel sur l'apprentissage scolaire et leur productivité. Il en est ressorti que l'apprentissage coopératif est plus efficace que les deux autres, quelle que soit la tâche ou la discipline. En outre, il facilite plusieurs variables scolaires (Buchs et al., 2012). Kramarski et ses collègues (2009) ont montré que lorsque les élèves sont amenés à avoir des interactions au sein de groupes, cela présente des effets bénéfiques autant au niveau métacognitif que cognitif ou affectif.

Tout d'abord, l'apprentissage coopératif a un effet sur le **rendement de l'activité** et donc sur les **performances des élèves**. En effet, plusieurs méta-analyses ont montré l'impact positif de l'apprentissage coopératif sur le rendement scolaire. Les apprenants sont plus efficaces au fur et à mesure de la pratique répétée de l'apprentissage coopératif (Plante, 2012).

Un deuxième effet de l'apprentissage coopératif concerne les **attitudes scolaires**. Les élèves, baignés dans un climat d'apprentissage coopératif, sont plus motivés pour fournir des efforts et accomplir certaines tâches scolaires (Plante, 2012). Ils ont également une meilleure estime d'eux-mêmes et développent diverses stratégies et niveaux de raisonnement : la réflexion métacognitive, la créativité ou encore la pensée critique (Buchs et al., 2012). Le sentiment d'efficacité personnelle des membres du groupe ainsi que leur perception de la compétence sont augmentés grâce aux activités qui mobilisent l'apprentissage coopératif (Plante, 2012). Ces différents effets positifs créés par la mise en place de dispositifs coopératifs peuvent amener à diminuer l'anxiété, à favoriser, à stimuler la motivation intrinsèque et ainsi à favoriser l'engagement et l'investissement des élèves dans les tâches (Buchs et al., 2012).

Enfin, selon Plante (2012), les **habiletés sociales et relationnelles** forment un autre effet positif de l'apprentissage coopératif sur les élèves. En effet, ces derniers discutent entre eux, écoutent les avis de chacun, ce qui amène des relations plus harmonieuses entre pairs. Yurdabakan (2011) nomme cela les compétences interpersonnelles. Selon lui, il s'agit des compétences suivantes : faire confiance, communiquer, apprendre à connaître le groupe, etc. L'apprentissage coopératif permet de les développer davantage. Kramarski et ses collaborateurs (2009) mettent en avant le fait que participer à des séquences d'apprentissage coopératif entraîne des bienfaits sur les relations interpersonnelles entre les élèves et sur le sentiment d'auto-efficacité.

Ce troisième élément, lorsqu'il est acquis, permet entre autres aux élèves de développer des attitudes scolaires positives et adaptées comme l'estime de soi ou encore l'implication scolaire et le développement du sens de responsabilité sociale (Plante, 2012). Bien que tous les élèves progressent, Yager, Johnson, Johnson et Snider (1986, cités par Buchs et al., 2012) ont affirmé que les élèves les plus faibles ont connu la progression la plus importante.

4. L'importance des habiletés coopératives

« Un climat de classe favorable et propice à l'apprentissage en coopération est un climat marqué par le respect mutuel » (Rouiller et Houwden, cités par Buchs et al., 2012, p.439).

Enseigner un climat propice à la coopération est essentiel avant d'utiliser l'apprentissage coopératif dans une classe (Buchs et al., 2012). Pour ce faire, Buchs et ses collaborateurs (2012)

proposent d'organiser diverses activités qui mettent en avant des valeurs telles que la solidarité, l'entraide, la confiance, l'égalité, l'engagement, l'acceptation, etc. afin de favoriser et de créer un esprit d'équipe au sein de la classe et de valoriser les comportements correspondants à ces valeurs. Ces dernières se retrouveront lors de l'apprentissage coopératif.

De plus, un enseignement explicite des habiletés sociales et coopératives est nécessaire (Buchs et al., 2012). Celles-ci, une fois enseignées, favoriseront les interactions entre pairs. Les différentes procédures pour enseigner les habiletés d'apprentissage coopératif peuvent varier. On peut les enseigner dès le plus jeune âge. En effet, pour s'exercer à ces habiletés, on peut utiliser des activités qui permettent de développer l'esprit d'équipe ou encore des jeux coopératifs, des jeux de rôles illustrant certaines habiletés (Buchs, et al., 2012). Cela permet de former les élèves à la coopération via différents moyens avant de commencer des activités d'apprentissage coopératif (Reverdy, 2016).

Abrami et ses collègues (1996, cité par Buchs et al., 2012) présentent plusieurs étapes pour enseigner ces habiletés : «

1. Choisir l'habileté enseignée ;
2. Élaborer un outil visuel avec les élèves (noter leurs idées concernant les comportements verbaux et non verbaux permettant de concrétiser les comportements attendus pour l'habileté ciblée) ;

Proposer aux élèves une activité coopérative au cours de laquelle l'habileté ciblée sera mise en œuvre et observer le fonctionnement des équipes. » (Abrami et al., (1996, cités par Buchs et al., p. 441).

Résolution de problèmes mathématiques

Après avoir exploré la thématique de l'évaluation par les pairs et celle de l'apprentissage coopératif, il nous semble opportun de s'intéresser à la discipline scolaire qui sera utilisée dans le cadre de ce mémoire pour articuler ces deux notions. Il s'agit de la résolution de problèmes. En effet, c'est à travers cette discipline que l'apprentissage coopératif ainsi que l'évaluation par les pairs seront travaillés. Nous commencerons par présenter le processus de modélisation mathématique ainsi que la typologie de problèmes de Riley, Greeno et Heller (1983, cités par Fagnant, 2008). Pour clôturer ce chapitre ainsi que la revue de la littérature de ce mémoire, nous terminerons par un point d'attention sur les effets de l'apprentissage coopératif et de l'évaluation par les pairs en résolution de problèmes.

1. Un processus complexe de modélisation mathématique

Selon Newell et Simon, ainsi que Gagné (cités par Tardif, 1992, cité par Fagnant et Demonty, 2012), un problème se produit lorsqu'un individu se trouve dans une situation où il ne sait pas comment faire quelque chose, où il ne sait pas comment agir pour atteindre un objectif précis et où les moyens pour atteindre cet objectif n'ont pas encore été déterminés. De plus, Tardif (1992, cité par Fagnant et Demonty, 2017) met en avant d'autres caractéristiques nécessaires d'un problème. Il s'agit « des données initiales, des contraintes, un but final à atteindre et enfin la nécessité d'une recherche pour atteindre ce but final » (Fagnant et Demonty, 2017, p.15).

De nos jours, la résolution de problèmes peut être considérée comme un processus de modélisation mathématique (Verschaffel et al., 2000, cités par Fagnant et Demonty, 2017). En effet, la résolution de problèmes mathématiques peut être considérée comme un processus complexe de compétences diversifiées qui peut s'étaler sur différentes étapes (Fagnant et Demonty, 2017). Cette modélisation mathématique est l'application de processus mathématiques afin de résoudre des problèmes qui se situent dans le monde réel. Elle se décompose en six étapes qu'il importe de ne pas considérer comme une progression linéaire jusqu'aux résultats, mais bien comme une démarche circulaire (Verschaffel & De Corte, 2008).

Les six étapes de ce processus sont les suivantes :

« La compréhension de la situation décrite ; la construction d'un modèle mathématique qui décrit l'essence de ces éléments et les relations significatives impliquées dans la situation ; l'application du modèle mathématique pour identifier ce qui en découle ; l'interprétation du résultat des calculs afin de parvenir à une solution de la situation pratique qui a donné lieu au modèle mathématique ; l'évaluation du résultat interprété en relation à la situation d'origine ; et la communication des résultats interprétés » (Verschaffel & De Corte, 2008, p.154).

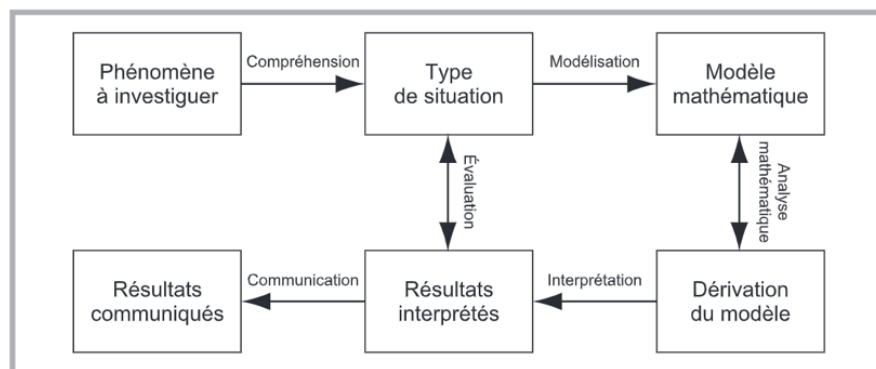


Figure 2 : Schéma du processus de modélisation mathématique (Verschaffel & De Corte, 2008, p.155)

2. La typologie de problèmes de Riley, Greeno et Heller (1983)

Le champ des problèmes est étendu et divers. En effet, un problème à résoudre peut être représenté sous différentes formes. On retrouve la forme verbale (de manière écrite ou orale), le schéma, le graphique, etc. (Fagnant et Demonty, 2017). Les problèmes verbaux représentent de manière générale une situation mathématique via une histoire. Il est donc primordial de comprendre les relations qu'il y a entre les différents éléments de l'énoncé afin de pouvoir s'engager dans la résolution du problème (Fagnant et Demonty, 2020).

Dans ce travail, nous mettons en avant la typologie étudiée par Riley et ses collègues (1983, cités par Fagnant, 2008). Cette théorie traite des problèmes additifs et soustractifs à une opération (Fagnant, 2008). Cette typologie se centre sur la structure sémantique des problèmes. Ces chercheurs, s'inscrivant dans la lignée des recherches, se sont intéressés aux processus de résolution de problèmes par les élèves (Fagnant, 2008). Ils distinguent trois types de situations problèmes pour les problèmes additifs et soustractifs : les problèmes type changement, les problèmes type combinaison et les problèmes type comparaison (Riley et al., 1983, cités par Fagnant, 2008).

La première catégorie concerne les problèmes de type **changement**. Ce sont des situations problèmes dynamiques dans lesquelles on retrouve plusieurs éléments : un état initial, une transformation et un état final. Dans ces problèmes, la transformation est donnée à l'état initial afin de parvenir à un état final. En effet, des données et événements accablent l'état initial (Fagnant, 2008). En voici un exemple : « Éric avait 8 billes. Puis il a donné 5 billes à Fabrice. Combien de billes a maintenant Éric ? » (Lebreton, 2019, p. 23).

Ensuite, les problèmes de type **combinaison** sont des situations problèmes plus statiques dans lesquelles deux entités se réunissent pour former un tout (Lebreton, 2019). Ces entités sont considérées soit isolément soit ensemble, en combinaison (Fagnant, 2008). En voici un exemple « Éric a 3 billes. Fabrice a 5 billes. Combien Éric et Fabrice ont-ils de billes ensemble ? » (Lebreton, 2019, p.23).

La dernière catégorie de la typologie de Riley et ses collègues (1983) concerne les problèmes de type **comparaison**. Ces situations problèmes statiques comparent entre elles deux quantités différentes avec l'aide d'indicateurs tels que « plus que » ou encore « moins que ». En voici un exemple « Éric a 8 billes. Il a 5 billes de plus que Fabrice. Combien Fabrice a-t-il de billes ? » (Lebreton, 2019, p.23).

Chacune de ces catégories de problèmes décrites et imaginées par Riley et ses collaborateurs (1983) peut être divisée en sous-catégories en fonction de l'endroit où se trouve la donnée recherchée par le problème. De ce fait, la place de l'inconnue peut correspondre soit à l'état

initial, à la transformation ou à l'état final. Les sous-catégories sont plus nombreuses pour les problèmes de type changement et comparaison, car plusieurs facteurs tels que la direction, la diminution, l'augmentation ou encore la relation sont en jeu. Au total, nous retrouvons quatorze sous-catégories différentes de problèmes additifs et soustractifs dans la typologie de Riley, Greeno et Heller (1983) ; 6 pour les problèmes de type changement, 2 pour les problèmes de type combinaison et 6 pour les problèmes de type comparaison (Fagnant, 2008).

Nous utiliserons dans ce mémoire les problèmes de type « prix d'achat, prix de vente, bénéfice et perte ». Nous pouvons classer ce type de problèmes additifs et soustractifs dans la catégorie changement de la typologie de Riley, Greeno et Heller (1983). En effet, nous y retrouvons toujours trois données dans la résolution : le prix de vente, le prix d'achat/ prix de revient et le bénéfice ou la perte. L'inconnue recherchée dans le problème peut donc être une de ces données. Il est ainsi possible de placer ces éléments à l'état initial, l'état de transformation ou à l'état final (l'état recherché). Le nombre de possibilités de sous-catégories pour ces problèmes est également de 6 tout comme les problèmes de type changement (Lebreton, 2019).

3. L'apprentissage coopératif et l'évaluation par les pairs en résolution de problèmes

Une méta-analyse sur les effets de la coopération en matière de résolution de problèmes a été réalisée par Qin, Johnson et Johnson (1995, cité par Buchs et al, 2012). Les résultats de cette étude ont montré que la coopération a des effets positifs pour les élèves dans tous les types de problèmes en mathématique. De plus, cette étude montre que le travail coopératif améliore la résolution de problèmes (Qin, Johnson et Johnson, 1995). En effet, les élèves travaillant en groupes coopératifs seront plus aptes à traiter et à résoudre les problèmes complexes que s'ils doivent les résoudre seuls. Ensuite, plusieurs études ont démontré qu'utiliser l'apprentissage coopératif avec les élèves améliore leurs compétences métacognitives en plus de leurs résultats d'apprentissage (Kramarski et al., 2009). Une étude réalisée par Demitra et Wulandari (2012, cités par Demitra et Sulisworo, 2018) avait pour objectif de montrer l'efficacité d'un modèle d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes. Les résultats de celle-ci nous informent que la maîtrise des concepts étudiés était plus élevée dans le groupe ayant suivi le modèle d'apprentissage coopératif.

Les compétences en mathématiques, dont fait partie la résolution de problèmes mathématiques, traitent différents domaines dont le raisonnement adaptatif. Celui-ci met l'accent sur le fait que la capacité à communiquer son raisonnement ainsi que sa propre compréhension des mathématiques est un élément primordial lors de l'apprentissage (Patchan et al., 2022). Selon les auteurs du Common Core Standards for Mathematics, les élèves doivent être capables de

critiquer le raisonnement des autres et de construire des arguments constructifs. De plus, National Council of Teachers of Mathematics (2014, cité par Patchan et al., 2022), indique que le discours productif devrait être mis en avant dans l'apprentissage des mathématiques. Ce type de discours dans l'apprentissage demande aux élèves de ne plus uniquement se concentrer et s'engager sur leur propre communication, mais également dans les travaux et idées de leurs camarades de classe. Une des manières de favoriser ce discours entre élèves est l'évaluation par les pairs. Ce processus d'évaluation soutient des théories d'apprentissage qui stimulent l'apprentissage collaboratif et coopératif (Patchan et al., 2022).

L'étude de Nieminen et Atjonen (2023) nous indique que l'évaluation des mathématiques se réalise souvent de manière traditionnelle, l'évaluation par les pairs n'y est donc pas fort présente. De plus, ces auteurs ajoutent que les élèves sont souvent peu familiarisés avec des processus d'évaluations innovantes telles que l'évaluation formative, l'autoévaluation ainsi que l'évaluation par les pairs et qu'ils ont peu d'expériences avec celles-ci dans cette matière. L'implication des élèves dans leur propre évaluation, comme c'est vécu dans un processus d'évaluation par les pairs, amène les élèves à utiliser des capacités de réflexion pour résoudre divers problèmes mathématiques (Egodawatte, 2010).

Intégrer l'évaluation par les pairs de manière régulière dans un cours de mathématiques permettrait aux élèves de communiquer à plusieurs reprises : lors de l'explication et de la justification de ce que les autres ont produit et lors du retour de leurs pairs à propos de leur travail (Patchan et al., 2022).

Question de recherche

Les précédents chapitres nous ont permis de faire le point sur les trois thématiques principales de notre travail de recherche : l'évaluation par les pairs, l'apprentissage coopératif et la résolution de problèmes. À présent, il est intéressant de les articuler afin de construire notre question de recherche.

Comme mis en évidence précédemment, plusieurs études ont montré que l'apprentissage coopératif dans lequel l'évaluation par les pairs a été utilisée s'est révélé encourageant pour les élèves qui y ont participé (Yurdabakan, 2011). En outre, les approches d'évaluations alternatives telles que l'évaluation par les pairs soutiennent que ce type d'évaluation n'est pas seulement un instrument, mais un processus qui aide au développement des élèves et les amène vers de meilleures activités d'apprentissage. De ce fait, les activités d'évaluation et d'apprentissage doivent être exploitées en parallèle. De plus, Yurdabakan (2011) indique que

« l'évaluation par les pairs, dans laquelle les activités d'apprentissage et d'évaluation coexistent, peut fournir les conditions essentielles à l'apprentissage coopératif » (Yurdabakan, 2011, p.156). Cependant, la plupart des études relatant ces thématiques portent seulement sur une des deux. Au vu de ces différents constats, il nous paraît opportun de lier ces dernières et de questionner la plus-value de l'évaluation par les pairs au sein d'une activité en apprentissage coopératif.

Toutefois, la majorité des recherches portant sur l'évaluation par les pairs se réalisent avec des élèves universitaires ou venant d'une école secondaire (Boon, 2015 ; Double et al., 2019 ; Sanchez et al., 2017). Comme évoqué précédemment, Topping (2010, cité par Boon, 2015) insiste sur le fait qu'il n'y a pas beaucoup d'informations concernant l'évaluation par les pairs à l'école primaire. Pourtant, il est essentiel de commencer à développer les compétences pour utiliser l'évaluation en tant qu'outil d'apprentissage dès le début de la scolarité des élèves (Egodawatte, 2010 ; Yurdabakan, 2011). Nous jugeons dès lors opportun de mener cette présente recherche en cinquième année de l'enseignement primaire afin d'ouvrir le champ de recherche à un public plus jeune et d'examiner si l'évaluation par les pairs peut être réellement une plus-value à l'apprentissage coopératif.

Concernant la discipline scolaire utilisée, plusieurs études ont déjà été réalisées dans diverses disciplines dans le domaine de l'apprentissage coopératif et de l'évaluation par les pairs, notamment en sciences sociales dans une classe de 4^{ème} primaire (Yurdabakan, 2011). Bourgeois et Laveault (2015) ont, quant à eux, mis en avant les bénéfices de l'évaluation par les pairs au niveau de l'écriture avec les élèves de 5^{ème} et 6^{ème} années. De plus, Qin, Johnson et Johnson (1995) nous ont montré que l'utilisation de l'apprentissage coopératif était bénéfique dans des activités en résolution de problèmes. Cette discipline nous semble une manière adéquate de lier les thématiques de l'évaluation par les pairs et de l'apprentissage coopératif. C'est la raison pour laquelle nous avons décidé de mener ce travail de recherche dans la discipline des mathématiques et plus précisément en résolution de problèmes.

Ces différents constats et éléments théoriques présentés tout au long de la revue de la littérature nous permettent de formuler la question de recherche suivante : « **En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans un dispositif d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes mathématiques en cinquième année primaire ?** »

Les différentes hypothèses liées à cette question de recherche seront présentées après le chapitre suivant « dispositif méthodologique ».

Dispositif méthodologique

Afin de répondre à la question de recherche explicitée préalablement, un dispositif quasi-expérimental a été mis en place dans quatre classes de cinquième année de l'enseignement primaire. Dans cette partie, nous commencerons par présenter l'échantillon dans lequel notre dispositif de recherche a été mis en place. Ensuite, nous présenterons le schéma expérimental qui a été proposé, ainsi que l'intervention proprement dite et les différents outils exploités lors de celle-ci. Enfin, nous identifierons les types d'analyse par lesquelles nous étudierons notre intervention.

1. L'échantillon

Les quatre classes de cinquième année primaire de l'enseignement libre en Belgique francophone dans lesquelles le dispositif de recherche a été mis en place ont été sélectionnées sur base volontaire¹. Cependant, nous avons choisi ces classes car elles présentent plusieurs similitudes : elles appartiennent toutes au même réseau d'enseignement, elles ont chacune un indice socio-économique moyen (entre 9 et 12) et les enseignants de ces différentes classes ont tous au minimum 20 années d'expérience en enseignement. Il importait d'avoir un minimum de caractéristiques semblables entre ces classes. Pour chacune d'entre elles, nous avons décidé, en accord avec les enseignants, de dispenser nous-même les différentes activités du dispositif. En effet, cela permettait aux élèves de vivre les activités de la même manière.

Deux des quatre classes ont été désignées comme des classes expérimentales **AC-EP** (**A**pprentissage **C**oopératif – **É**valuation par les **P**airs). Ces classes ont suivi un apprentissage en résolution de problèmes au travers de l'apprentissage coopératif et ont également bénéficié de deux séances d'évaluation par les pairs. Les deux autres classes ont été désignées comme des classes expérimentales **AC** (**A**pprentissage **C**oopératif). Les élèves de ces classes ont, quant à eux, bénéficié d'un apprentissage en résolution de problèmes en suivant une méthode d'apprentissage coopératif. Les différents problèmes travaillés sont identiques dans chacune des quatre classes. Ces deux classes expérimentales AC jouent ainsi le rôle de classes « contrôles » dans notre dispositif de recherche. En effet, l'objectif de celui-ci est de mesurer l'impact et la plus-value de l'ajout d'un dispositif d'évaluation par les pairs sur un dispositif d'apprentissage coopératif. Nous allons ainsi comparer le groupe expérimental AC-EP à celui d'AC. Cependant, étant donné que nous allons mettre en place un dispositif dans les deux groupes, nous considérons chacun des deux groupes comme groupe expérimental.

¹ Cf. Annexe 1 : *Documents à destination des participants à l'étude*

L'échantillon total de cette recherche se répartit dans les différentes classes de la manière suivante :

- Groupe expérimental **AC-EP** : 2 classes (classe A et classe B)
 - Classe A : 24 élèves (10 filles et 14 garçons)
 - Classe B : 24 élèves (14 filles et 10 garçons)
- Groupe expérimental **AC** : 2 classes (classe C et classe D)
 - Classe C : 23 élèves (11 filles et 12 garçons)
 - Classe D : 15 élèves (7 filles et 8 garçons)

Ces différentes appellations seront les mêmes tout au long de ce travail dans le but de garder une cohérence et de distinguer correctement les différents groupes.

Afin de connaître au mieux les pratiques et croyances des enseignants, nous leur avons demandé de répondre à un questionnaire sur leurs habitudes de classe² concernant l'évaluation par les pairs, le travail de groupe ainsi que la résolution de problèmes. En ce qui concerne l'évaluation par les pairs, aucun des enseignants ne met en pratique ce processus d'évaluation dans sa classe. Il s'agit donc d'une innovation dans chacune des deux classes. Ensuite, concernant l'apprentissage coopératif, nous avons questionné les enseignants quant à la manière et la fréquence dont les élèves sont amenés à travailler en groupe. Il en est ressorti que, de manière générale, les élèves de toutes les classes travaillent régulièrement en groupes dans différentes disciplines. En effet, les enseignants des classes expérimentales précisent que les élèves de leur classe sont amenés à travailler en groupe de deux ou trois élèves, que ce soit pour des temps d'échanges, des découvertes, des recherches, des rédactions. Cependant, ceux-ci utilisent le travail de groupe mais pas forcément via l'apprentissage coopératif. Enfin, à propos de la résolution de problèmes, deux enseignants nous ont demandé de travailler sur les problèmes « prix d'achat, prix de vente, bénéfice, perte ». En accord avec les deux autres enseignants, ce sont ces types de problèmes qui ont été travaillés avec les élèves de chaque classe. Comme aucun enseignant n'a travaillé au préalable ce type de problèmes avec ses élèves, il s'agit d'une découverte pour les élèves de toutes les classes.

2. Schéma expérimental

Avant d'entamer le dispositif expérimental dans les différentes classes, nous avons présenté le déroulement des différentes séances d'activités à chaque enseignant. Cela leur a permis d'être au courant de l'objectif et du déroulement des différentes activités et de nous soumettre des modifications en fonction des besoins de leurs élèves. De plus, nous avons proposé aux enseignants de réfléchir à la manière dont ils souhaitaient intervenir durant les différentes

² Cf. Annexe 2 : *Questionnaire sur les habitudes de classes des enseignants*

activités. Cela les a amenés à se sentir impliqués et à l'aise sans que leur(s) éventuelle(s) intervention(s) ne compromette(nt) l'objectif de la recherche. En effet, ceux-ci étaient présents dans la classe lors des différentes activités, mais il avait été convenu à l'avance qu'ils relanceraient éventuellement les élèves dans leur travail sans les aiguiller ni les guider dans leurs démarches.

Le dispositif d'expérimentation, schématisé dans la figure 3, s'est déroulé dans quatre classes différentes sur un laps de temps de trois semaines consécutives entre le mois de mars et avril 2023. Dans chacune de ces classes, le dispositif a été décomposé en trois parties. Tout d'abord un pré-test, ensuite une phase d'intervention et enfin un post-test. Certaines parties du schéma expérimental étaient différentes entre le groupe expérimental **AC-EP** et le groupe expérimental **AC**. En effet, les phases d'évaluation par les pairs (3a et 3b, cf. figure 3 ci-dessous) n'ont pas été réalisées dans le groupe expérimental **AC**. Le pré-test et le post-test, quant à eux, étaient identiques dans toutes les classes de la recherche. Durant l'intervention, les élèves ont été amenés à travailler en groupes à plusieurs reprises lors des différentes séances. Selon Buchs et ses collaborateurs (2012), une des conditions de l'apprentissage coopératif pour que les élèves puissent apprendre est qu'ils travaillent en groupe restreint et hétérogène. Durant toute l'expérimentation, nous avons respecté cette condition en formant des groupes de 3 ou 4 élèves maximum. Pour ce faire, sur base du pré-test, nous avons déterminé les élèves pouvant être considérés comme « élèves faibles », « élèves moyens » et « élèves forts » afin de former au mieux les différents groupes de travail.

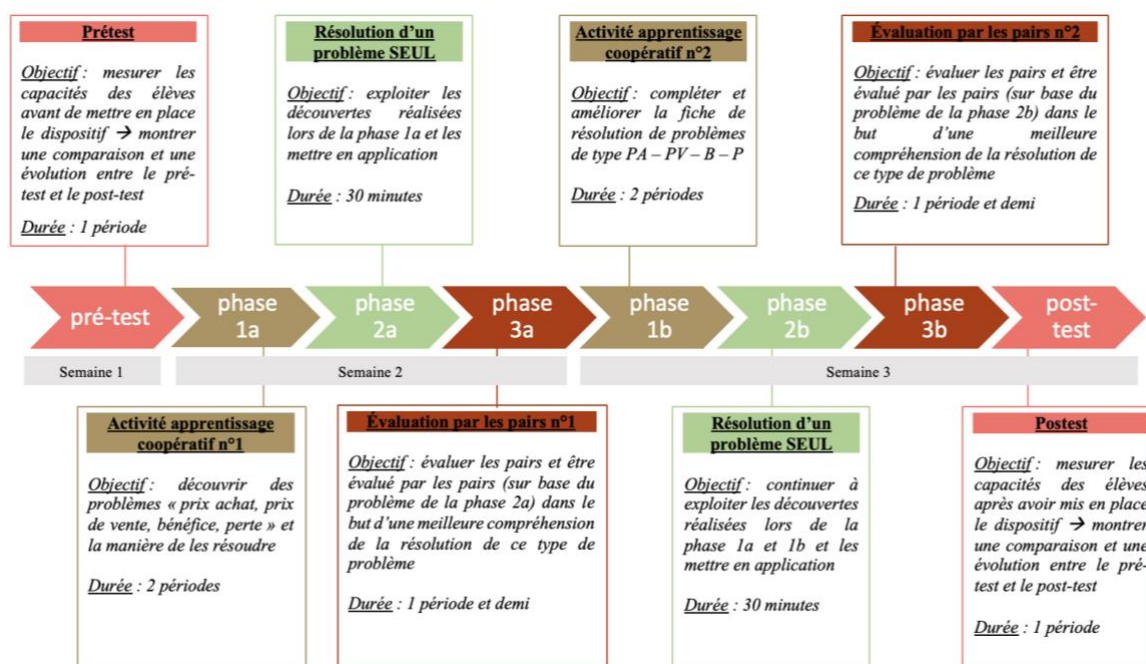


Figure 3 : Schéma des activités mises en place dans les différents groupes de l'expérimentation

2.1. Le pré-test et le post-test

Ces deux temps de tests se sont déroulés de la même manière dans le groupe expérimental AC-EP et dans le groupe expérimental AC. Ils avaient pour objectif de mesurer les capacités cognitives des élèves dans le contexte de six énoncés de résolutions de problèmes de type « prix d'achat, prix de vente, bénéfice, perte »³ et ce, avant et après la phase d'intervention. Le pré-test et le post-test sont des tests parallèles. En effet, ces derniers sont construits de la même manière et les six énoncés du post-test ont exactement les mêmes composantes que ceux du pré-test, seules les données sont différentes. Ces deux temps ont duré chacun une période de cours (50 minutes).

Lors du pré-test et du post-test, les élèves avaient comme consigne de résoudre individuellement les différents problèmes en inscrivant toutes leurs démarches. Pour répondre aux différents énoncés, les élèves étaient autorisés à utiliser la calculatrice.

2.2. Les phases d'intervention

L'étape d'intervention de notre dispositif s'est déroulée en trois phases :

- phase 1 : activité de type apprentissage coopératif → groupes expérimentaux AC-EP et AC
- phase 2 : résolution d'un problème individuellement → groupes expérimentaux AC-EP et AC
- phase 3 : évaluation par les pairs sur base du problème de la phase 2 → groupe expérimental AC-EP.

La succession de ces trois étapes a été répétée une seconde fois avant l'étape du post-test.

2.2.1. Phases 1a et 1b : activités d'apprentissage coopératif

Cette première phase de l'intervention a été construite en mettant en avant différents principes et composantes de l'apprentissage coopératif. Buchs et ses collègues (2012) insistent sur le fait qu'enseigner les habiletés coopératives aux élèves est nécessaire. Cependant, dans le cadre de cette recherche, nous avons soumis un questionnaire aux enseignants afin d'en savoir davantage sur leurs habitudes de classe et notamment sur la fréquence des travaux en groupe dans leurs classes respectives. Comme expliqué précédemment, il en est ressorti que le travail de groupe et la sensibilisation de manière implicite aux habiletés coopératives est une pratique régulière dans les quatre classes et que les élèves y sont donc habitués. Nous avons ainsi fait le choix de ne pas réaliser d'activités préalables sur les habiletés coopératives, car elles sont travaillées quotidiennement dans les différentes classes. Cependant, ces différentes habiletés coopératives

³ Cf. Annexe 3 : *Problèmes du pré-test et du post-test*

ont été utilisées dans les deux séances de cette première phase. Les phases 1a et 1b ont été administrées dans toutes les classes.

A. Phase 1a

La première séance, celle de la phase 1, avait pour objectif de **faire découvrir aux élèves la structure et la méthodologie de résolution de problèmes pour les problèmes de type « prix d'achat, prix de vente, bénéfice, perte »**.

Au niveau de la terminologie, voici les définitions des éléments cités ci-dessus qui seront utilisées dans la suite de ce mémoire :

- Le *prix d'achat* (**PA**) est le prix auquel le marchand achète la marchandise. Il comprend également les frais supplémentaires (réparations, frais de livraison ...).
- Le *prix de vente* (**PV**) est le prix auquel le marchand vend la marchandise au client.
- Le *bénéfice* (**B**) est le montant que le marchand gagne quand il vend la marchandise plus chère que ce qu'il l'a achetée.
- La *perte* (**P**) est le montant que le marchand perd quand il vend la marchandise moins chère que ce qu'il l'a achetée.

Pour structurer cette séance, différents temps (individuels et en sous-groupes) ont été réalisés dans les classes. Afin de maximiser la compréhension générale de l'activité et l'impact de ces différentes composantes, les différentes phases de travail ont été présentées aux élèves au début de la séance.

Dans un premier temps, les élèves ont reçu un problème à résoudre de manière individuelle. Au total, quatre problèmes différents étaient répartis équitablement dans la classe. Nous avons attribué nous-même les problèmes aux élèves en fonction de leur résultat au pré-test pour avoir une suite logique pour la suite de l'activité qui sera présentée ci-dessous. Ils avaient comme consigne de résoudre le problème comme ils le pensaient, de la même manière que ceux résolus lors du pré-test. Un lexique était mis à leur disposition afin d'expliquer certains mots de vocabulaire (prix de vente, prix d'achat, bénéfice et perte).

Dans un second temps, les élèves ont été placés en groupes de 3 ou 4 élèves ayant le même problème. Les groupes ont été organisés sur base des résultats obtenus lors du pré-test. Dans chaque groupe, nous retrouvions des élèves de différents niveaux. L'objectif de cette étape était d'échanger sur la manière dont ils ont solutionné le problème, de réfléchir ensemble aux éléments de résolution et ainsi se mettre d'accord sur une résolution commune. Par la suite, sur base de leur mise en commun et de l'indication de la phrase de résolution correcte du problème,

ils ont chacun complété une fiche de résolution de problème dans laquelle ils ont indiqué les étapes de la résolution du problème réfléchies ensemble.

Ensuite, un autre temps en sous-groupe s'est déroulé. Cette étape avait pour objectif le partage et la mise en commun des éléments de résolution de ce type de problème. Pour ce faire, ils ont été répartis en groupes hétérogènes de 4 élèves. Ces groupes ont été constitués sur base des pré-tests, de la même manière que pour l'étape précédente. Cependant, dans chaque groupe, nous retrouvions quatre élèves qui avaient travaillé chacun sur des problèmes différents lors de l'étape précédente. Ainsi, l'objet principal de cet échange était donc bien la recherche de points communs à la résolution des quatre problèmes. De plus, sur base des mises en commun de l'étape précédente, il était demandé aux élèves de compléter ensemble une fiche⁴ reprenant les quatre problèmes travaillés. Chaque élève avait une responsabilité individuelle dans son groupe et chaque membre était lié par une interdépendance positive aux résultats. En effet, puisque chaque élève amenait des informations pertinentes et utiles de son premier groupe de travail, il se devait chacun de fournir des efforts individuels afin d'atteindre l'objectif commun du groupe, à savoir, compléter la fiche commune (Plante, 2012). Chaque élève avait ainsi un rôle participatif dans l'engagement de la tâche et du travail final (Buchs et al., 2012). De plus, ils étaient conscients du fait que leur compréhension du problème à l'étape précédente était primordiale pour la réussite de la tâche commune à cette étape.

B. Phase 1b

Cette deuxième activité d'apprentissage coopératif avait pour objectif **de faire découvrir aux élèves les différentes formules à utiliser pour les problèmes de type « prix d'achat, prix de vente, bénéfice, perte »**. Elle s'est déroulée de la même manière que la phase 1a. En effet, dans un premier temps, les élèves ont résolu un problème seul, puis ils ont été placés par groupes homogènes (les élèves ayant le même problème) et enfin par groupes hétérogènes (des élèves ayant des problèmes différents dans chaque groupe)⁵. La composition des groupes a été la même que lors de phase 1a.

Ces deux activités ont amené les élèves à rencontrer différents principes de l'apprentissage coopératif. En effet, ces deux séances avaient des finalités qui ne pouvaient être atteintes de manière individuelle, mais bien de manière collective au fur et à mesure des échanges et de l'apport des autres membres du groupe. De ce fait, l'interdépendance positive, la responsabilité

⁴ Cf. Annexe 4 : *Fiche de mise en commun phase 1 a*

⁵ Cf. Annexe 5 : *Fiche de mise en commun phase 1b*

individuelle, la promotion des interactions ainsi que les habilités coopératives ont été investiguées par tous les élèves durant ces deux temps d'activités (Johnson et Johnson, 2009).

2.2.2. Phases 2a et 2b : résolution d'un problème de manière individuelle

Ces deux phases se sont déroulées exactement de la même manière, mais le problème distribué aux élèves différait de la phase 2a à la phase 2b. L'objectif de ces séances était de mettre en application ce que les élèves avaient appris pendant la séance d'apprentissage coopératif qui précédait et de voir où ils se situaient dans l'apprentissage. Ils ont reçu un problème de type « prix d'achat, prix de vente, bénéfice, perte », identique pour tous les élèves. Ils ont dû le résoudre individuellement⁶ sans aide d'outils. Ils avaient comme consigne d'écrire toutes leurs démarches sur la feuille. Une calculatrice leur était également mise à disposition.

Après le temps imparti pour résoudre la situation problème, chaque élève a répondu à un questionnaire⁷ permettant d'identifier ses démarches et d'évaluer ses ressentis en lien avec l'activité vécue. Il s'agissait du même questionnaire lors de la phase 2a et de la phase 2b. Chaque item a été lu oralement et expliqué aux élèves. Pour répondre à ce questionnaire, ils disposaient de leur feuille de résolution de problème sur laquelle ils ne pouvaient plus rien inscrire.

Ces deux phases ont été administrées dans les deux groupes expérimentaux afin que les élèves de chaque groupe soient confrontés aux mêmes problèmes tout au long du dispositif et que le groupe expérimental AC-EP ne traite pas plus de problèmes que le groupe AC. En effet, c'est sur base des résolutions de problèmes de ces phases 2 que les élèves du groupe expérimental AC-EP ont réalisé l'évaluation par les pairs (cf. phase 3a et 3b). Afin de permettre aux élèves du groupe expérimental AC de réaliser également la correction de ces résolutions de problème, étape importante du processus d'évaluation par les pairs, nous les avons invités à corriger individuellement leurs problèmes à l'aide d'un correctif. Cette phase avait un double enjeu : donner l'occasion aux élèves des deux groupes de revenir sur la résolution de problème réalisée et éviter les différences entre les deux groupes au niveau de la correction de ce problème.

2.2.3. Phases 3a et 3b : processus d'évaluation par les pairs

Cette troisième phase du processus d'intervention a été d'application seulement dans le groupe AC-EP. Ces deux séances se sont déroulées de manière identique⁸. Elles ont été divisées en plusieurs étapes successives. Ces dernières ont été inspirées du cycle de l'évaluation par les

⁶ Cf. Annexe 6 : *Problèmes proposés lors des phases 2a et 2b*

⁷ Cf. Annexe 7 : *Questionnaire suite aux phases 2a et 2b*

⁸ Cf. Annexe 8 : *Consignes distribuées aux élèves lors des phases 3a et 3b*

pairs de Reinholz (2015). Avant de commencer l'activité, les règles de bonne conduite pour le déroulement d'un travail de groupe ont été énoncées. Pour rappel, les trois premières étapes du processus se déroulent de manière individuelle.

La première étape de **l'engagement dans la tâche** a été réalisée lors des phases 2a et 2b. En effet, c'est sur base de cette résolution de problèmes que les élèves ont réalisé l'évaluation par les pairs. Pour le reste des étapes, les élèves ont été placés par groupe de quatre personnes. Ces groupes sont les mêmes que ceux déjà organisés préalablement pour les phases 1a et 1b et sont identiques de la phase 3a à la phase 3b.

La seconde étape est **l'analyse par les pairs** et le feedback (Reinholz, 2015). Lors de cette étape, les élèves, placés en groupe, s'échangeaient les résolutions de problèmes (cf. phase 2) des autres membres du groupe et devaient, pour chaque résolution, fournir un feedback écrit individuel sur une feuille (en y inscrivant les points à améliorer et les points positifs). Pour s'aider, les élèves avaient à leur disposition les mises en commun réalisées lors de la phase 1 ainsi qu'une languette indiquant la réponse finale correcte du problème. Cela permettait aux élèves de connaître la réponse attendue pour ce problème afin de pouvoir se concentrer sur la manière dont les autres avaient résolu le problème et de les aiguiller dans leur démarche. Les élèves n'ayant pas trouvé eux-mêmes la réponse correcte lors de la phase 2 pouvaient alors partir sur de bonnes bases.

La troisième étape consistait en un **retour d'informations** et une réception des commentaires (Reinholz, 2015). Les élèves récupéraient les différentes fiches « feedback » concernant leur propre résolution de problèmes et prenaient connaissance des commentaires des autres.

Ensuite, un **temps d'échange entre pairs** « peer conferencing » du même groupe avait lieu. Lors de celui-ci, les élèves avaient l'occasion de s'exprimer sur ce qu'ils ont pensé des feedbacks fournis et donnés. Cette avant-dernière étape a été filmée dans quatre équipes du groupe AC-EP. À la fin du temps en groupe, au vu des feedbacks reçus et des discussions réalisées, les élèves ont été amenés à revenir individuellement sur leur résolution de problème de départ et à y apporter d'éventuelles corrections au stylo vert.

Pour terminer les séances d'évaluation par les pairs, les élèves ont rempli un questionnaire identique lors des séances 3a et 3b. Ce questionnaire⁹ concernait leurs ressentis par rapport aux étapes de l'évaluation par les pairs qu'ils venaient de vivre. Les différents items ont été lus et expliqués aux élèves.

⁹ Cf. Annexe 9 : *Questionnaire après évaluation par les pairs*

3. Les outils exploités

Cette rubrique nous permet d'expliquer les différents outils qui ont été utilisés ainsi que les références de ceux-ci.

3.1. Les problèmes exploités

Comme expliqué précédemment, nous avons travaillé la résolution de problèmes lors de ce dispositif de recherche. Tous les problèmes utilisés et travaillés sont des problèmes de type « prix d'achat, prix de vente, bénéfice, perte ». Nous pouvons classer ces types de problèmes dans la catégorie de problème de type changement de la typologie Riley, Greeno et Heller (1983). De ce fait, six sous-catégories se retrouvent dans ce type de problème (Fagnant, 2008). Afin de proposer aux élèves des problèmes variés et de leur présenter ce type de résolution de problèmes de manière complète et enrichie, nous avons utilisé plusieurs problèmes de chaque catégorie dans les différentes étapes de notre intervention. Voici un tableau qui reprend les différents problèmes utilisés ainsi que la sous-catégorie dans laquelle ils se retrouvent. Ceux-ci sont identiques dans chacune des classes de l'intervention.

Sous-catégorie	Donnée initiale	Donnée ajoutée (transformée)	Ce que l'on cherche	Problèmes identifiés
Sous-catégorie 1	Prix d'achat / prix de revient	Prix de vente	Bénéfice / perte	<ul style="list-style-type: none"> • Pré-test 5 : opération « Lasagnes » • Phase 1a : problème B • Phase 1b : problème 1 • Post-test 5 : le tournoi de beach-volley • Phase 1a : problème A
Sous-catégorie 2	Prix d'achat / prix de revient	Bénéfice / perte	Prix de vente	<ul style="list-style-type: none"> • Phase 1a : problème C • Phase 1b : problème 3 • Pré-test 1 : le garagiste • Post-test 1 : la moto
Sous-catégorie 3	Prix de vente	Prix d'achat / prix de revient	Bénéfice / perte	<ul style="list-style-type: none"> • Pré-test 3 : la fancy-fair • Post-test 3 : le souper scout • Phase 1b : problème 2
Sous-catégorie 4	Prix de vente	Bénéfice / perte	Prix d'achat / prix de revient	<ul style="list-style-type: none"> • Pré-test 2 : l'appareil photo • Post-test 2 : l'ordinateur • Phase 1a : problème D • Phase 1b : problème 5
Sous-catégorie 5	Bénéfice / perte	Prix de vente	Prix d'achat / prix de revient	<ul style="list-style-type: none"> • Phase 1b : problème 6 • Pré-test 4 : la brocante • Phase 2b : le magasin de bricolage • Post-test 4 : la bourse aux jouets
Sous-catégorie 6	Bénéfice / perte	Prix d'achat / prix de revient	Prix de vente	<ul style="list-style-type: none"> • Pré-test 6 : les bijoux • Phase 2a : le petit magasin • Post-test 6 : les porte-clés • Phase 1b : problème 4

Figure 4 : Récapitulatif des différents problèmes rencontrés en fonction des catégories de Riley et al (1983, cités par Fagnant, 2008)

Les problèmes du pré-test sont issus de sources différentes. Les deux premiers proviennent du site *enseignement.be* (Wilket, 2007), le troisième d'un ouvrage de mathématiques « *Tip-Top* » (Georges et al., 2018), le quatrième a été confectionné par nous-même et les deux derniers sont issus de l'ouvrage « Résoudre des problèmes : pas de problème ! » (Fagnant et Demonty, 2012). Concernant le post-test, nous avons pris soin de construire des problèmes parallèles à ceux du pré-test. En effet, ceux du post-test mobilisaient des démarches et des opérations similaires à ceux du pré-test. Ainsi, cela nous permettrait de comparer ces deux tests et de vérifier si l'intervention proposée dans les classes a eu un impact sur les résultats et les performances des élèves. Les problèmes ont été proposés aux enseignants des différentes classes afin d'avoir leur validation.

Concernant l'évaluation, les problèmes du pré-test et du post-test ont tous les deux été corrigés selon le codage 1-0-9 (1 = l'élève a trouvé la réponse attendue au problème ; 0 = l'élève n'a pas trouvé la réponse attendue au problème ; 9 = l'élève n'a pas répondu) pour réaliser certaines analyses (calcul de l'alpha de Cronbach notamment) ainsi que pour coder les résultats de ces différents tests.

3.2.Questionnaires

À plusieurs reprises lors de l'intervention, les élèves ont répondu à des questionnaires afin de récolter leurs ressentis par rapport aux activités vécues.

3.2.1. Questionnaire après la phase 2

Ce questionnaire, proposé aux deux groupes expérimentaux, avait comme objectifs de déterminer si les élèves avaient mobilisé certaines démarches évoquées lors de l'apprentissage de ce type de résolution de problèmes et de connaître leurs ressentis par rapport à la résolution de problèmes. Les items de ce questionnaire ont été réfléchis par nous-même. Un seul item de ce questionnaire va être utilisé dans l'analyse de cette recherche.

Item 1	Est-ce que je pense que recevoir un retour/avis d'autres élèves sur ma résolution du problème m'aiderait dans ma compréhension de celui-ci ?
--------	--

3.2.2. Questionnaire après évaluation par les pairs

Ce questionnaire, proposé à deux reprises au groupe expérimental AC-EP, avait comme objectif de récolter leurs ressentis quant à la démarche de l'évaluation par les pairs qu'ils ont vécue. Ce questionnaire est composé de 9 items. Pour ces 9 items, les réponses proposées étaient de type échelle de Likert (*pas du tout ; pas beaucoup ; moyennement ; oui tout à fait*). Six items ont été inspirés du cycle de l'évaluation par les pairs (Reinholz, 2015).

Item 2	Est-ce que tu penses que les informations que tu as communiquées aux autres à propos de leurs résolutions de problèmes leur ont été utiles ?
--------	--

Item 3	Est-ce que c'était facile pour toi de donner des commentaires à propos des résolutions de problèmes des autres élèves ?
Item 4	Est-ce que tu as compris les commentaires écrits des autres à propos de ta résolution de problème ?
Item 5	Est-ce que les commentaires écrits des autres élèves t'ont aidé(e) dans la compréhension de ta résolution du problème ?
Item 6	Est-ce que tu as compris les commentaires oraux des autres sur ta résolution de problème ?
Item 7	Est-ce que les commentaires oraux des autres élèves t'ont aidé(e) dans la compréhension de ta résolution du problème ?

Les items 1 et 2 se rapportent aux étapes « peer analysis » et « feedback provision » du cycle de Reinholz (2015) lors desquelles ils sont amenés à donner des feedbacks aux autres. Les items 3 et 4 se rapportent à l'étape « feedback reception » du cycle de l'évaluation par les pairs de Reinholz (2015). Enfin, les items 5 et 6 évoquent l'étape « peer conferecing ».

Les trois derniers items s'axent sur le ressenti des élèves par rapport à l'activité d'évaluation par les pairs de manière générale. Seul le dernier item sera utilisé lors de l'analyse.

Item 8	Est-ce qu'à présent, tu te sens plus à l'aise dans ce type de résolution de problèmes ?
--------	---

3.2.3. Échange entre pairs lors de l'évaluation par les pairs

Lors des deux séances dédiées à l'évaluation par les pairs dans le groupe expérimental AC-EP, les élèves ont réalisé des échanges par groupe appelés « peer conferecing ». Ceux-ci ont été vécus par tous les élèves du groupe AC-EP et, lors des deux évaluations par les pairs, quatre mêmes groupes ont été filmés. Ces groupes ont été sélectionnés sur base de l'accord parental. Ensuite, c'est avec les enseignants des classes que nous avons sélectionné ceux qui formeraient les groupes qui allaient être filmés. Lors de ce temps, les élèves ont discuté sur base des commentaires fournis au préalable, individuellement, aux autres membres du groupe. Les temps d'échanges filmés et retranscrits¹⁰ ainsi que les différentes fiches individuelles reprenant les commentaires et feedbacks réalisés vont être utilisées pour analyser les résultats.

4. Type d'analyse

À travers ce point, nous décrivons brièvement le type de résultats que nous allons présenter à l'aide des outils mis en place dans la partie « Présentation des résultats ». Cette dernière se déroule en plusieurs temps. Tout d'abord, nous observerons l'évolution des progrès entre le pré-test et le post-test pour les deux groupes de l'échantillon. Dans un second temps, nous rentrerons dans une démarche d'observation du groupe expérimental AC-EP lors de la phase d'évaluation par les pairs par le biais d'analyses de cas de quatre groupes filmés. Nous

¹⁰ Cf. Annexe 10 : *Retranscription des échanges de groupes filmés lors de l'évaluation par les pairs*

souhaitons baser notre observation sur ces deux temps. Pour ce faire, nous utiliserons certaines données quantitatives, mais surtout qualitatives dans un objectif de compréhension des phénomènes observés.

4.1.Évolution entre le pré-test et le post-test

Afin de comparer l'évolution entre le pré-test et le post-test dans les deux groupes de l'expérimentation, nous avons codé les résolutions des élèves à l'aide d'un codage 1-0-9 (1 = l'élève a trouvé la bonne réponse au problème ; 0 = l'élève n'a pas trouvé la bonne réponse au problème ; 9 = l'élève n'a pas répondu au problème). Ce codage a permis de calculer l'alpha de Cronbach¹¹ pour le pré-test et le post-test afin de voir si nous pouvons comparer les deux groupes pour l'ensemble du pré-test et l'ensemble du post-test. Les alphas pour ces tests sont respectivement de **0,37** pour le pré-test et de **0,49** pour le post-test. Ils sont donc trop bas pour pouvoir calculer et comparer les scores globaux de ces deux tests. Néanmoins, il nous semble intéressant de se questionner sur l'évolution des performances et des progrès des élèves entre le pré-test et le post-test. De ce fait, nous analyserons ces deux tests, problème par problème, afin d'exprimer les évolutions entre le pré-test et le post-test dans les deux groupes de la recherche. L'indicateur de performance que nous utiliserons pour analyser les résultats correspond donc au nombre de réponses correctes par problème lors du pré-test et lors du post-test pour chaque groupe ainsi que le gain relatif de ceux-ci. Ainsi, nous observerons l'évolution entre ce taux de réponses correctes pour chaque problème dans le groupe expérimental AC et dans le groupe expérimental AC-EP.

Pour compléter cette première partie de résultats, nous présenterons, pour les deux groupes expérimentaux, le pourcentage d'élèves qui ressentent l'intérêt et le besoin de recevoir un feedback et un retour d'autres élèves à propos de leur résolution de problèmes.

4.2.Focus sur l'évaluation par les pairs

La deuxième partie de notre analyse se focalise sur l'analyse de quatre équipes du groupe expérimental AC-EP. Il s'agit d'une analyse qualitative sous forme d'analyse de cas de ces quatre groupes. Nous allons ainsi voir l'évolution de ces groupes de la première évaluation par les pairs à la deuxième en analysant le fonctionnement de ces derniers. Pour ce faire, nous utiliserons des verbatims issus des échanges entre pairs lors de l'étape de la « confrontation entre pairs ». Afin d'illustrer cette analyse, nous utiliserons également les différents commentaires fournis par les membres des groupes et leurs réponses aux questionnaires complétés après les deux temps d'évaluation par les pairs.

¹¹ Cf. Annexe 11 : Tableaux relatifs aux calculs de l'alpha de Cronbach pour le pré-test et le post-test

Hypothèses

Au travers de notre revue de la littérature et de la méthodologie mise en place, plusieurs questionnements ont émergé. Dans cette partie, nous allons émettre trois hypothèses en précisant les types d'informations qui permettraient de les vérifier.

Hypothèse générale : au niveau des performances en résolution de problèmes mathématiques de type « prix d'achat, prix de vente, bénéfice, perte ».

Li et ses collaborateurs (2020) nous informent que dans leur étude, les étudiants qui ont participé au processus d'évaluation par les pairs ont montré une amélioration dans leurs performances scolaires par rapport aux élèves qui ne l'ont pas vécu (Li et al, 2020 ; Sanchez et al, 2017). L'hypothèse générale se centre donc sur les performances en résolution de problèmes de type « prix d'achat, prix de vente, bénéfice, perte ». Elle s'intitule comme suit : les élèves du groupe expérimental AC-EP progresseront davantage que les élèves du groupe expérimental AC entre le pré-test et le post-test.

Voici une sous-hypothèse qui conduira notre recherche par rapport à l'hypothèse générale.

⇒ *Hypothèse 1a* : Le gain de performance observé entre le pré-test et le post-test sera plus important dans le groupe expérimental AC-EP que dans le groupe expérimental AC.

Les informations qui pourraient nous permettre de répondre à cette hypothèse :

- ⇒ L'évolution du pourcentage de solutions correctes entre le pré-test et le post-test pour chaque problème sera plus importante dans le groupe expérimental AC-EP que dans le groupe expérimental AC.
- ⇒ Le pourcentage d'élèves n'ayant pas trouvé la solution correcte au pré-test et l'ayant trouvée pour le problème parallèle du post-test sera plus important dans le groupe expérimental AC-EP que dans le groupe expérimental AC.

Afin de discuter, de comprendre plus en profondeur cette première hypothèse et d'étayer l'analyse de notre question de recherche, nous émettons plusieurs hypothèses secondaires dans le but de comprendre l'impact du phénomène de l'évaluation par les pairs.

2^{ème} hypothèse: au niveau de l'intérêt de l'évaluation par les pairs pour les élèves

Selon Divaharan et Atputhasamy, 2002, des étudiants ayant participé à des activités d'apprentissage coopératif par le biais de l'évaluation par les pairs ont trouvé cette démarche intéressante. Nous trouvons ainsi opportun de questionner les élèves quant à leur intérêt de recevoir un feedback d'autres élèves après avoir résolu un problème mathématique.

- ⇒ *Hypothèse 2a* : la majorité des élèves des deux groupes expérimentaux confondus estiment que recevoir un feedback d'autres élèves à propos de leur résolution de problème peut leur être utile pour la compréhension de celle-ci.
- ⇒ *Hypothèse 2b* : après avoir vécu une première activité d'évaluation par les pairs, les élèves du groupe expérimental AC-EP estiment davantage que recevoir un feedback d'autres élèves à propos de leur résolution de problème peut leur être utile pour la compréhension de celle-ci.

Les informations qui pourraient nous permettre de répondre à cette hypothèse :

- ⇒ Le pourcentage d'élèves ayant répondu « oui » à l'item concernant l'utilité de recevoir un feedback d'autres élèves est supérieur au pourcentage de ceux ayant répondu « non » à ce même item tous les groupes confondus.
- ⇒ Le pourcentage d'élèves du groupe expérimental AC-EP ayant répondu « oui » à l'item concernant l'utilité de recevoir un feedback d'autres élèves est supérieur après avoir vécu cette expérience une première fois plutôt qu'avant de l'avoir vécue.

3^{ème} hypothèse : au niveau des feedbacks dans l'évaluation par les pairs

Lors de l'évaluation par les pairs, plusieurs types de feedbacks peuvent être utilisés pendant l'analyse par les pairs et la conférence entre pairs (Leenknecht et Prins, 2018 ; Van den Berg, 2003). Voici trois sous-hypothèses qui concernent ces types de feedbacks :

- ⇒ *Hypothèse 3a* : les élèves ayant fourni des feedbacks du mode « découverte » dans leurs commentaires écrits donnent des feedbacks similaires à l'oral et participent activement lors de la conférence entre pairs.
- ⇒ *Hypothèse 3b* : les élèves ayant fourni des feedbacks du mode « évaluatif » dans leurs commentaires écrits donnent des feedbacks similaires à l'oral et participent moins lors de la conférence entre pairs.
- ⇒ *Hypothèse 3b* : les élèves comprennent davantage les feedbacks oraux que les feedbacks écrits de leurs pairs. En effet, les feedbacks oraux sont plus familiers pour eux, car cela leur permet d'explicitement leurs idées en utilisant un langage plus familier. (Li et al., 2020).

Les informations qui pourraient nous permettre de répondre à cette hypothèse :

- ⇒ À travers les échanges dans les quatre groupes filmés, les élèves ayant fourni des feedbacks de type « exploratoires » et « collaboratifs » à l'écrit participent de manière active à la discussion lors de l'échange entre pairs en donnant des conseils et des commentaires étayés et précis.
- ⇒ À travers les échanges dans les quatre groupes filmés, les élèves ayant fourni des feedbacks de type « autoritaires » et « interprétatifs » à l'écrit sont plus effacés, ne donnent pas beaucoup de conseils et interviennent moins lors de la conférence entre pairs.
- ⇒ Dans le questionnaire proposé aux élèves après l'évaluation par les pairs, ceux-ci déclarent mieux comprendre les commentaires oraux que les commentaires écrits de leurs pairs.

Présentation des résultats

À travers ce chapitre, nous présenterons les résultats de notre recherche. Dans un premier temps, nous nous attacherons à décrire les résultats relatifs à l'évolution des progrès observés entre le pré-test et le post-test dans les deux groupes expérimentaux. Dans un second temps, nous nous pencherons sur l'intérêt des élèves à propos de l'utilité de recevoir un feedback. Enfin, nous réaliserons une analyse des différents groupes filmés lors de l'évaluation par les pairs afin de découvrir la manière dont ils ont procédé.

1. Évolution des progrès observés entre le pré-test et le post-test

Cette analyse se base sur le codage en 1-0¹² (1 = l'élève a trouvé la bonne réponse au problème ; 0¹³ = l'élève n'a pas trouvé la bonne réponse au problème). Afin d'analyser plus finement les progrès globaux des deux groupes expérimentaux entre les pré-tests et les post-tests, nous avons réalisé un sous-codage sur base de celui « 1-0 » qui permet de distinguer différents cas de figure :

- Pré-test (1) → post-test (1) : *stabilité positive*
- Pré-test (0) → post-test (1) : *amélioration*
- Pré-test (1) → post-test (0) : *régression*
- Pré-test (0) → post-test (0) : *stabilité négative*

Dans la suite de cette analyse, nous utiliserons ces termes afin d'amener plus de clarté.

Dans un but de cohérence et afin d'avoir les mêmes élèves présents lors du pré-test et du post-test, trois élèves ont été retirés de l'échantillon du groupe expérimental AC et deux élèves ont été retirés de l'échantillon du groupe expérimental AC-EP. Le groupe expérimental AC est donc composé de 35 élèves (N = 35) et le groupe expérimental AC-EP de 47 élèves (N = 47).

Les calculs du pourcentage d'élèves ayant trouvé la solution correcte pour chaque problème ont été effectués de la même manière pour tous les problèmes. Il s'agit du ratio entre le nombre d'élèves ayant trouvé la bonne réponse et le nombre total d'élèves du groupe (N). En plus du pourcentage d'élèves ayant trouvé la réponse correcte pour chaque problème, nous avons également calculé le gain relatif de chaque groupe expérimental pour chacun des problèmes. Ce gain relatif s'exprime sous la forme de pourcentage et est « le rapport entre ce qui a été gagné et ce qui pouvait être gagné et se calcule par la formule suivante (score après - score avant) / (score maximum - score avant) × 100 » (Gerard et. al, 2006, p.5). Dans le cadre de notre recherche, nous allons le calculer de la manière suivante pour chaque groupe (AC-EP et AC) et pour chaque problème :

¹²Cf. Annexe 12 : Codage des pré-tests et post-tests pour les deux groupes expérimentaux

¹³ Pour cette partie d'analyse, nous avons pris la décision de regrouper dans le codage « 0 » les élèves qui n'avaient pas trouvé la bonne réponse ainsi que ceux qui n'ont pas répondu au problème.

$$\frac{(\text{Nombre d'élèves ayant trouvé la réponse correcte au post-test} - \text{nombre d'élèves ayant trouvé la réponse correcte au pré-test})}{(\text{Nombre d'élèves total du groupe} - \text{nombre d'élèves ayant trouvé la réponse correcte au pré-test})} \times 100$$

L'analyse de cette première partie des résultats vise à vérifier l'hypothèse générale de ce travail « Les élèves du groupe expérimental AC-EP progresseront davantage que les élèves du groupe expérimental AC entre le pré-test et le post-test ». Afin d'analyser ces résultats, nous allons les présenter en nous centrant sur les progrès qu'ont réalisés les élèves des différents groupes. Ces progrès sont variables en fonction des problèmes et des deux groupes expérimentaux. Nous avons ainsi décidé de structurer l'analyse en trois temps :

- Les problèmes pour lesquels les élèves du groupe expérimental AC-EP progressent davantage que les élèves du groupe expérimental AC entre le pré-test et le post-test.
- Les problèmes pour lesquels les élèves du groupe expérimental AC progressent davantage que les élèves du groupe expérimental AC-EP entre le pré-test et le post-test.
- Les problèmes pour lesquels peu de progrès sont observables entre le pré-test et le post-test dans les deux groupes.

1.1. Problèmes pour lesquels les élèves du groupe expérimental AC-EP progressent davantage que les élèves du groupe expérimental AC entre le pré-test et le post-test.

	Groupe expérimental AC (N = 35)			Groupe expérimental AC-EP (N = 47)		
	<u>Pré-test</u>	<u>Post-test</u>	<u>Gain relatif</u>	<u>Pré-test</u>	<u>Post-test</u>	<u>Gain relatif</u>
Pourcentage d'élèves ayant trouvé la réponse correcte au problème 1 et gains relatifs	16 élèves 48 %	21 élèves 63 %	26,31 %	23 élèves 49 %	40 élèves 85 %	70,83 %
	<i>Stabilité positive</i> : 11 élèves <i>Amélioration</i> : 10 élèves <i>Régression</i> : 5 élèves <i>Stabilité négative</i> : 9 élèves			<i>Stabilité positive</i> : 21 élèves <i>Amélioration</i> : 19 élèves <i>Régression</i> : 2 élèves <i>Stabilité négative</i> : 5 élèves		
Pourcentage d'élèves ayant trouvé la réponse correcte au problème 3 et gains relatifs	13 élèves 37 %	17 élèves 49 %	18,18 %	9 élèves 19 %	21 élèves 45 %	31,57 %
	<i>Stabilité positive</i> : 10 élèves <i>Amélioration</i> : 7 élèves <i>Régression</i> : 3 élèves <i>Stabilité négative</i> : 15 élèves			<i>Stabilité positive</i> : 8 élèves <i>Amélioration</i> : 13 élèves <i>Régression</i> : 1 élève <i>Stabilité négative</i> : 25 élèves		

Tableau 1 : Résultats au problème 1 (PA - P = PV) et au problème 3 (PV - PA = B)

Le tableau ci-dessus (cf. tableau 1) nous informe que les progrès des élèves dans ces deux problèmes vont dans le sens de l'hypothèse générale. En effet, nous observons que le gain relatif entre le pré-test et le post-test est plus élevé dans le groupe expérimental AC-EP que dans le

groupe expérimental AC. Nous remarquons toutefois que ce gain relatif pour le groupe expérimental AC-EP est plus élevé pour le problème 1 que pour problème 3.

Concernant le **problème 1**, le gain relatif dans le groupe expérimental AC-EP est de 70,83 % contre 26,31 % dans le groupe expérimental AC. La différence entre ces deux gains est assez marquée. Nous pouvons donc penser que l'effet d'apprentissage est plus élevé dans le groupe expérimental AC-EP.

En analysant plus en profondeur les progrès entre les pré-tests et les post-tests de ce premier problème dans les deux groupes expérimentaux, nous observons plusieurs éléments.

Tout d'abord, nous constatons qu'environ la moitié des élèves de chaque groupe avait trouvé la solution correcte lors du pré-test (48 % des élèves dans le groupe expérimental AC et 49 % dans le groupe expérimental AC-EP).

De plus, la plupart des élèves ont résolu correctement le problème au pré-test ainsi qu'au post-test. En outre, 19 élèves supplémentaires, soit 40 % du nombre d'élèves total sont dans une situation *d'amélioration* entre le pré-test et le post-test.

Ensuite, nous remarquons que dans le groupe expérimental AC, parmi les 16 élèves qui avaient trouvé la solution correcte au pré-test, seulement 11 d'entre eux sont dans une *stabilité positive* et 5 élèves sont dans une situation de *régression*. En analysant les réponses de ces cinq élèves, nous constatons que l'E29 a résolu correctement la première étape, mais qu'il n'a pas repris la réponse de son premier calcul pour réaliser le deuxième. Le choix de ses opérations (addition et soustraction) est correct. Les quatre autres ont, quant à eux, compris qu'il fallait réaliser une soustraction entre le prix d'achat et la perte pour trouver le prix de vente final, mais n'ont pas calculé le prix d'achat correctement.

Enfin, dans ce groupe, 29 % des élèves sont dans une situation *d'amélioration*.

Concernant le **problème 3**, nous remarquons que le gain relatif est de 31,57 % dans le groupe expérimental AC-EP contre 18,18 % dans le groupe expérimental AC. La différence entre ces deux gains relatifs est davantage modérée que pour le problème 1. En analysant les résultats de ce problème, nous constatons que le pourcentage d'élèves ayant trouvé la réponse correcte lors du post-test est relativement semblable dans les deux groupes même si le pourcentage d'élèves ayant trouvé la réponse au pré-test est plus élevé dans le groupe expérimental AC. C'est pour cela que le gain relatif est plus grand dans le groupe expérimental AC-EP pour ce problème.

Lorsque nous analysons le groupe expérimental AC-EP, nous observons que la majorité des élèves ayant trouvé la solution attendue au pré-test ont réalisé *une stabilité positive*. Seul l'élève E81 a *régressé*. Ce dernier a correctement résolu la première partie du problème en calculant le

prix de vente ainsi que le prix d'achat. Malgré un bon début de résolution, lors de la dernière étape, au moment de calculer le bénéfice, il s'est trompé en réalisant une addition plutôt qu'une soustraction.

1.2. Problèmes pour lesquels les élèves du groupe expérimental AC progressent davantage que les élèves du groupe expérimental AC-EP entre le pré-test et le post-test.

	Groupe expérimental AC (N = 35)			Groupe expérimental AC-EP (N = 47)		
	<u>Pré-test</u>	<u>Post-test</u>	<u>Gain relatif</u>	<u>Pré-test</u>	<u>Post-test</u>	<u>Gain relatif</u>
Pourcentage d'élèves ayant trouvé la réponse correcte au problème 2 et gains relatifs	13 élèves 37 %	29 élèves 83 %	72,72%	28 élèves 59 %	29 élèves 62 %	5,26 %
	<i>Stabilité positive</i> : 13 élèves <i>Amélioration</i> : 16 élèves <i>Régression</i> : 0 élève <i>Stabilité négative</i> : 6 élèves			<i>Stabilité positive</i> : 21 élèves <i>Amélioration</i> : 8 élèves <i>Régression</i> : 7 élèves <i>Stabilité négative</i> : 11 élèves		
Pourcentage d'élèves ayant trouvé la réponse correcte au problème 4 et gains relatifs	1 élève 3 %	15 élèves 43 %	41,17 %	6 élèves 13 %	14 élèves 30 %	19,51 %
	<i>Stabilité positive</i> : 1 élève <i>Amélioration</i> : 14 élèves <i>Régression</i> : 0 élève <i>Stabilité négative</i> : 20 élèves			<i>Stabilité positive</i> : 5 élèves <i>Amélioration</i> : 9 élèves <i>Régression</i> : 1 élève <i>Stabilité négative</i> : 32 élèves		

Tableau 2 : Résultats au problème 2 ($PV - B = PA$) et au problème 4 ($PV + P = PA$)

Ces deux problèmes vont dans la tendance inverse des premiers. En effet, le tableau ci-dessus nous indique que les progrès des élèves dans ces deux problèmes sont plus importants dans le groupe expérimental AC que dans le groupe AC-EP. Cela nous montre un effet d'apprentissage davantage positif pour le groupe expérimental AC. De ce fait, nous remarquons que les gains relatifs pour ces deux problèmes sont supérieurs dans le groupe expérimental AC et d'autant plus pour le problème 2 que pour le 4. La différence entre ces derniers est également plus importante pour le problème 2.

Concernant le **problème 2**, le gain relatif est de 72,72 % dans le groupe expérimental AC contre 5,26 % pour le groupe expérimental AC-EP. En analysant les résultats présentés dans le tableau ci-dessus (cf. tableau 2), nous remarquons que plus de la moitié du groupe expérimental AC-EP (59 %) avait déjà trouvé la réponse au pré-test contre 37 % pour le groupe expérimental AC. De plus, dans le groupe expérimental AC, un peu plus d'un tiers des élèves a réalisé une *stabilité positive*, presque la moitié des élèves a réalisé une *amélioration* et aucun n'a réalisé une *régression*. Cela donne ainsi un pourcentage d'élèves de 83 % qui ont trouvé la réponse attendue lors du post-test pour ce groupe.

Étant donné le bon pourcentage d'élèves ayant trouvé la réponse correcte lors du pré-test, le groupe expérimental AC-EP n'a pas réalisé une grande progression entre le pré-test et le post-test. Cela se traduit par un gain relatif assez bas de 5,26 %. En effet, 7 élèves ont *régressé* et 8 ont réalisé une *amélioration*, ce qui amène à un pourcentage d'élèves ayant trouvé la réponse correcte de 62 % proche de celui du pré-test. En analysant les productions des élèves, nous remarquons que, pour le pré-test et le post-test de ce problème, plusieurs d'entre eux ont réalisé une addition à la place d'une soustraction. Nous pouvons ainsi nous questionner sur le fait que les élèves ont été influencés par le terme « bénéfice ».

Concernant le **problème 4**, nous remarquons que le gain relatif est plus élevé dans le groupe expérimental AC (41,17 %) que dans le groupe expérimental AC-EP (19,51 %). En comparaison au problème 2, la différence est plus mitigée en termes de gain relatif. Dans le groupe expérimental AC, nous remarquons qu'aucun élève n'a *régressé*. Dans l'autre groupe, seul l'élève E61 se trouve dans cette situation. De plus, davantage d'élèves avaient trouvé la réponse correcte dans le groupe expérimental AC-EP (6 élèves) que dans le groupe expérimental AC (1 seul élève). Cependant, dans le groupe expérimental AC, 14 élèves soit 40 % de ce groupe se sont *améliorés* contre 20% dans le groupe expérimental AC-EP. 68 % du groupe expérimental AC-EP (32 élèves) sont restés dans une *stabilité négative* contre 57 % dans le groupe expérimental AC (20 élèves). Ces différents éléments expliquent le gain relatif plus important dans le groupe expérimental AC que dans l'autre groupe. Néanmoins, ils montrent également que l'importance de ce gain relatif pour le groupe expérimental AC est plus mitigée que pour le problème 2.

1.3. Problèmes pour lesquels peu de progrès sont observables entre le pré-test et le post-test dans les deux groupes.

	Groupe expérimental AC (N = 35)			Groupe expérimental AC-EP (N = 47)		
	<u>Pré-test</u>	<u>Post-test</u>	<u>Gain relatif</u>	<u>Pré-test</u>	<u>Post-test</u>	<u>Gain relatif</u>
Pourcentage d'élèves ayant trouvé la réponse correcte au problème 5 et gains relatifs	1 élève 3 %	1 élève 3 %	0 %	0 élève 0 %	1 élève 2 %	2,43 %
	<i>Stabilité positive</i> : 0 élève <i>Amélioration</i> : 1 élève <i>Régression</i> : 1 élève <i>Stabilité négative</i> : 33 élèves			<i>Stabilité positive</i> : 0 élève <i>Amélioration</i> : 1 élève <i>Régression</i> : 0 élève <i>Stabilité négative</i> : 46 élèves		
Pourcentage d'élèves ayant trouvé la réponse correcte au problème 6 et gains relatifs	1 élève 3 %	1 élève 3 %	0 %	0 élève 0 %	2 élèves 4 %	4,25 %

<i>Stabilité positive</i> : 0 élève <i>Amélioration</i> : 1 élève <i>Régression</i> : 1 élève <i>Stabilité négative</i> : 33 élèves	<i>Stabilité positive</i> : 0 élève <i>Amélioration</i> : 2 élèves <i>Régression</i> : 0 élève <i>Stabilité négative</i> : 45 élèves
--	---

Tableau 3 : Résultats au problème 5 ($PV - PA = B$) et au problème 6 ($PA + B = PV$)

Nous avons fait le choix d'analyser ces deux derniers problèmes ensemble car leurs résultats sont similaires. En effet, grâce au tableau ci-dessus (cf. tableau 3), nous observons que maximum deux élèves ont trouvé la réponse correcte lors des pré-tests et post-tests. Nous constatons ainsi très peu de progrès entre les pré-tests et les post-tests. Cela se confirme par un gain relatif inférieur à 5% pour le groupe expérimental AC-EP et nul pour le groupe expérimental AC.

En analysant ceux-ci, nous remarquons que plusieurs élèves n'ont pas tenté de résoudre le problème. En effet, 13 % de ceux-ci n'ont pas répondu au pré-test et 20 % au post-test pour le problème 5. De même, 38 % des élèves n'ont pas répondu au pré-test et 55 % au post-test en ce qui concerne le problème 6. L'analyse des résultats est donc plus restreinte. De plus, pour chacun de ces problèmes, nous remarquons qu'aucun élève n'est dans une situation *de stabilité positive*. Cela signifie que parmi le peu d'élèves qui ont trouvé la réponse pour les pré-tests, aucun n'a confirmé cette *stabilité positive* en trouvant la réponse également aux post-tests. Notre attention se porte cependant sur l'élève E12, élève du groupe expérimental AC, qui est le seul à avoir résolu les problèmes 5 et 6 du pré-test. Il est cependant en *régression* suite à l'échec dans la résolution de ses deux problèmes au post-test.

Nous remarquons également que tous les élèves qui ont trouvé la réponse d'un des tests des problèmes 5 et 6 ont des profils similaires. En effet, les élèves E12, E28, E39, E41 et E53 ont au moins trouvé la réponse finale pour 3 pré-tests et pour 5 post-tests tous problèmes confondus. L'élève E6 a, quant à lui, trouvé la réponse attendue pour 4 pré-tests et post-tests.

Nous constatons donc que très peu de progrès ont été observés pour ces deux derniers problèmes. Nous justifions cela en précisant que ceux-ci étaient plus complexes et demandaient aux élèves de passer par plus d'étapes intermédiaires afin de trouver la réponse finale. Le peu d'élèves qui les ont réussis sont ceux qui ont également performé dans les autres pré-tests et post-tests et qui semblent ainsi avoir bien compris la manière de résoudre les problèmes de types « prix d'achat, prix de vente, bénéfice, perte ».

1.4. Synthèse des progrès observés entre les pré-tests et les post-tests

Après avoir analysé plus finement les progrès des deux groupes expérimentaux entre les pré-tests et les post-tests, nous aimerions mettre en avant plusieurs éléments.

Tout d'abord, pour les problèmes 1 à 4, nous remarquons, dans chaque groupe expérimental, une augmentation du nombre d'élèves ayant trouvé la réponse au problème entre le pré-test et le post-test. Cela laisse supposer que l'intervention d'apprentissage coopératif menée dans les différentes classes a été bénéfique et que les élèves ont appris. Cependant, cette augmentation varie en fonction du groupe expérimental et du problème concerné. En effet, pour les problèmes 1 et 3, les gains relatifs sont plus importants dans le groupe expérimental AC-EP, ce qui montre des progrès plus conséquents pour ce même groupe dans ces deux problèmes. Cette tendance est plus marquée dans le problème 1 que dans le 3. Concernant les problèmes 2 et 4, c'est l'inverse, les gains relatifs sont supérieurs dans le groupe expérimental AC avec une différence plus marquée pour le problème 2. Ce constat nous questionne, car la structure du problème 4 ($PV + P = PA$) a été travaillée lors de la seconde évaluation par les pairs par le groupe expérimental AC-EP. Malgré le travail réalisé lors de cette séquence, nous remarquons que le groupe expérimental AC a progressé davantage que le groupe AC-EP.

Ensuite, à propos des problèmes 5 et 6, il est plus difficile de se positionner, car très peu d'élèves ont trouvé les réponses correctes et les gains relatifs pour ces problèmes sont très faibles voir nuls. De ce fait, nous constatons que les élèves des deux groupes expérimentaux n'ont pas progressé dans ces derniers problèmes.

Enfin, nous tenons à mettre en avant le fait que dans les deux groupes expérimentaux, nous retrouvons des élèves qui se sont *améliorés* pour au moins deux problèmes sur six lors du post-test. Dans le groupe expérimental AC-EP, 30 % des élèves sont dans cette situation et 43 % pour le groupe expérimental AC.

En conclusion, il est difficile d'affirmer que le groupe expérimental AC-EP a réalisé des progrès plus marquants que le groupe expérimental AC. En effet, ceux-ci sont mitigés. De plus, nous remarquons que les élèves ayant trouvé la réponse attendue lors des pré-tests ne sont pas forcément les mêmes qui l'ont trouvée lors des post-tests. Ces informations attirent notre attention sur la prudence avec laquelle nous devons considérer ces résultats.

2. L'intérêt de l'évaluation par les pairs pour les élèves

Cette seconde partie des résultats porte sur l'intérêt de recevoir un retour d'autres élèves à propos de sa résolution de problème. Afin de mesurer cette variable chez les élèves, nous avons posé la question suivante aux deux groupes expérimentaux : « *Est-ce que je pense que recevoir un retour/avis d'autres élèves sur ma résolution de problème m'aiderait dans ma compréhension* »

de celui-ci ? ». Cette même question a été posée après la phase 2a et 2b dans les deux groupes. Il importe de rappeler qu'après la séance 2a, les élèves des deux groupes expérimentaux avaient tous vécu les mêmes activités. Cependant, après la phase 2a, le groupe expérimental AC-EP avait bénéficié d'une séance d'apprentissage par les pairs contrairement au groupe expérimental AC.

Nombre et pourcentage d'élèves ayant répondu « oui » à l'item posé.	Groupe expérimental AC (N = 35)		Groupe expérimental AC-EP (N = 47)	
	<i>Phase 2a</i>	<i>Phase 2b</i>	<i>Phase 2a</i>	<i>Phase 2b</i>
	16 élèves 46 %	15 élèves 43 %	24 élèves 51 %	31 élèves 66 %

Tableau 4 : Résultats du nombre d'élèves portant de l'intérêt à vivre une activité d'évaluation par les pairs

À travers le tableau présenté ci-dessus (cf. tableau 4), nous observons qu'après la phase 2a, environ la moitié des élèves seulement, dans les deux groupes expérimentaux, trouve que recevoir un feedback d'autres élèves à propos de leur résolution de problème les aiderait dans leur compréhension de leur résolution. Dans le groupe expérimental AC, cette vision n'a pas évolué après la phase 2b. Concernant l'autre groupe expérimental, nous remarquons que 66 % d'élèves du groupe expérimental AC-EP a répondu « oui » à l'item après avoir vécu une première expérience d'évaluation par les pairs. Il s'agit donc d'une évolution de 15 % par rapport à la phase 2a lors de laquelle ces élèves n'avaient pas encore vécu l'évaluation par les pairs, ce pourcentage reste faible. Cette constatation nous amène à vouloir en savoir davantage sur ce qui s'est déroulé lors du processus de l'évaluation par les pairs dans le groupe expérimental AC-EP afin de comprendre le fonctionnement et la tournure qu'a pris ce processus chez les élèves. Nous allons tenter d'apporter des éléments de réponse dans la partie suivante.

3. Analyse de cas des groupes pratiquant l'évaluation par les pairs

Dans cette partie, nous allons parcourir la manière dont quatre groupes différents ont procédé et fonctionné lors des temps de conférence entre pairs pendant les deux séances d'évaluation par les pairs¹⁴. Ces groupes ont tous été formés sur base des résultats au pré-test dans le but de composer un groupe hétérogène avec des élèves de différents niveaux. Pour rappel, les élèves de chacun de ces quatre groupes ont été filmés¹⁵ à deux reprises lors de l'étape « confrontation par les pairs ». Celle-ci s'est basée sur différents feedbacks écrits et commentaires produits par des élèves auparavant dans la séance. Cela va nous permettre de comprendre le fonctionnement de chaque groupe et la manière dont les feedbacks ont été donnés et accueillis ainsi que l'évolution potentielle entre les deux séances.

¹⁴ Cf. Annexe 13 : Résultats au pré-test et post-test et au questionnaire post évaluation par les pairs par groupe filmé

¹⁵ Pour rappel, les verbatims des différents temps d'échange lors de l'évaluation par les pairs sont retranscrits dans l'annexe 10

3.1. Groupe A¹⁶

3.1.1. Présentation du groupe

Dans ce premier groupe, nous retrouvons les quatre élèves suivants : E41, E47, E50 et E54. Ceux-ci des profils différents. En effet, l'élève E41 a trouvé la réponse pour trois problèmes et les élèves E47, E50 et E57, quant à eux, l'ont trouvée pour deux problèmes sur les six concernant le pré-test. Pour le post-test, E41 a trouvé la réponse pour cinq problèmes, E54 pour trois, E47 et E50 pour deux. Ce groupe est composé d'un garçon (E50) et de trois filles.

3.1.2. Évaluation par les pairs n°1

Lors de cette première séance d'évaluation par les pairs, ils avaient comme consigne de rédiger les points positifs et ceux à améliorer. En observant les **commentaires écrits** des élèves, nous remarquons qu'ils relèvent tous des éléments dans chacune des deux parties. Cependant, concernant les « points d'amélioration », nous soulevons que les élèves E47 et E50 utilisent un style de feedback autoritaire. En effet, ces derniers soulèvent les erreurs réalisées par les autres sans aller plus loin dans les explications, par exemple : « tu n'as pas mis tes calculs », « tu n'as pas mis ta deuxième réponse ». Les deux autres élèves, E41 et E54, réalisent des feedbacks écrits de style interprétatif. En effet, ils repèrent les éléments erronés réalisés par leurs pairs et soumettent quelques suggestions et questions telles que : « tu devrais souligner certaines informations dans le texte, ça t'aiderait », « au moment du calcul du prix d'achat, tu devrais utiliser la calculatrice » ou encore « pourquoi tu décomposes ton calcul ? ». Dans ce groupe, E41 et E54 avaient trouvé les réponses correctes lors de la tâche de résolution de problème utilisée pour réaliser l'évaluation par les pairs.

Au moment de la conférence entre pairs, suite aux commentaires émis par les membres du groupe, les élèves ont fait le choix de structurer l'échange en expliquant chacun les éléments qu'ils n'avaient pas compris dans les commentaires reçus et d'en discuter. Lors de l'échange, nous remarquons que l'élève E41 est dans une démarche de compréhension et d'explication des procédés à utiliser comme dans le verbatim suivant : « en fait je t'explique, j'ai fait ça parce que $70,15 \text{ €} + 54,35 \text{ €}$, donc le bénéfice plus le prix d'achat ça fait ça [$124,5\text{€}$], donc mon prix de vente. Et mon prix de vente, je dois le diviser en 83 pour faire pour un biscuit, tu vois ? ». Les élèves qui menaient la discussion étaient surtout les élèves E41 et E54. L'élève E54 intervient à 17 reprises lors de l'échange, l'élève E41 à 12 reprises, l'élève E47 à 10 reprises. L'élève E50, quant à lui, n'était pas très loquace car il intervient seulement à 5 reprises.

¹⁶ Cf. annexe 14 : *Exemples de réalisations des élèves du groupe A lors du temps 3b*

Cependant, les échanges entre ces quatre élèves restent dans le mode « évaluatif ». En effet, à l’oral, E47 et E50 restent focalisés sur les éléments que les autres n’avaient pas réalisés correctement, nous pouvons ainsi qualifier les commentaires d’autoritaires. Les élèves E41 et E54, quant à eux, se situent plus dans le style interprétatif en émettant quelques recommandations par rapport à leur vécu et à ce qu’ils ont réalisé dans leur propre exercice. Ces deux élèves réalisent ainsi des feedbacks interprétatifs à l’oral. La thématique de discussion est restée globalement centrée sur les éléments contextuels tels que la présence des calculs, de la phrase réponse ou encore des éléments soulignés avec la couleur apprise en classe lors de l’apprentissage coopératif ¹⁷.

Le **questionnaire post-activité** complété par les élèves afin de récolter leur ressenti nous dévoile plusieurs éléments. Nous remarquons que les deux élèves E41 et E54 qui ont produit des styles de feedbacks plutôt interprétatifs estiment que les informations communiquées aux autres leur ont été utiles. En ce qui concerne les élèves qui avaient produit des feedbacks de type autoritaire, l’élève E47 l’estime moyennement et l’élève E50 pas du tout. Concernant la facilité à produire des commentaires, l’élève E41 a trouvé que c’était tout à fait facile pour elle et les trois autres ont trouvé que c’était moyennement facile de produire des commentaires aux autres élèves. Notre attention se porte sur l’élève E41, ayant trouvé la réponse correcte, qui exprime qu’elle ne comprend pas les commentaires écrits et oraux fournis par ses condisciples et qu’elle ne les trouve pas utiles. Nous envisageons la possibilité qu’elle n’a pas trouvé ces commentaires utiles, étant donné qu’elle avait déjà répondu correctement au problème. Il aurait été judicieux de creuser cette information lors d’un échange avec l’élève, nous reviendrons sur ce point lors de la discussion de nos résultats. Les autres élèves, quant à eux, ont tous estimé avoir bien compris et trouvé utiles les commentaires oraux fournis par leurs pairs.

3.1.3. Évaluation par les pairs n°2

Lors de la deuxième séance d’évaluation par les pairs, les élèves E41 et E47 ont trouvé la réponse correcte pour la tâche préalable à cette évaluation par les pairs. Concernant **l’écriture des commentaires**, les constatations sont semblables à celles réalisées pour la première évaluation par les pairs. De ce fait, les élèves E47 et E50 utilisent un style de feedback autoritaire en mettant en avant les erreurs réalisées : « tu n’as pas mis le signe € partout » ou encore « ta réponse est fausse ». Les élèves E41 et E54 sont toujours dans une démarche de recommandations dans leurs commentaires écrits qui correspond à un style plus interprétatif. Voici plusieurs exemples de commentaires écrits par ces deux élèves : « tu devrais faire + et pas – », « tu dois améliorer tes

¹⁷ Les couleurs enseignées pour les éléments « prix d’achat, prix de vente, bénéfice, perte » sont reprises à l’annexe 4

calculs, il fallait faire $PV + P = PA$ », « à la place de faire $2473 \text{ €} - 272 \text{ €} = 2207 \text{ €}$, il fallait faire $2473 \text{ €} + 272 \text{ €} = 2745 \text{ €}$ ».

Lors du **temps d'échange entre pairs**, la structure adoptée est la même que la première fois. En effet, ils ont tous questionné les autres par rapport aux commentaires qu'ils ne comprenaient pas. Les commentaires **interprétatifs** donnés par les élèves **E41** et **E54** sont étayés à l'oral et ces élèves vont plus loin dans leur démarche d'explication et de compréhension. **E50** et **E47** donnent des feedbacks plutôt **autoritaires**. L'exemple suivant montre un échange entre E50 et E54 lors duquel E54 explique pourquoi la démarche de calculs de E50 n'était pas correcte :

- E50 *A moi ! alors je lis « tu peux améliorer tes calculs ».*
E54 *Oui j'ai mis tu peux t'améliorer parce qu'en fait c'est pas ça que je voulais dire. Quand tu fais tes calculs, des fois tu oublies. Par exemple, tu as oublié ... attends, déjà lis la suite.*
E50 *« Il fallait faire $PV + PA$ et pas $PV + P$ ».*
E54 *Et lis en bas.*
E50 *« la réponse est fausse, à la place de faire $2473 \text{ €} - 272 \text{ €} = 2207 \text{ €}$ il fallait faire $2473 \text{ €} + 272 \text{ €} = 2745 \text{ €}$ ».*
E54 *Parce que toi en fait tu as fait, on est d'accord que quand on a une perte, le plus grand entre le prix de vente et le prix d'achat c'est quoi ? c'est le prix d'achat ? on est d'accord ?*
E50 *Oui.*
E54 *Du coup, il fallait faire le prix de vente + la perte parce que on voulait un prix d'achat qui est plus grand que le prix de vente, donc on doit rajouter la perte au prix de vente pour connaître le prix d'achat, ce qui fait 2745 €.*
E50 *Ok je vois.*

Concernant le **questionnaire** auquel les élèves ont répondu, il nous paraît intéressant de voir si l'avis des élèves a changé par rapport à la première séance d'évaluation par les pairs. Comme lors de la première séance, nous remarquons que les commentaires oraux ont été mieux compris par les élèves que les commentaires écrits. Ces derniers, quant à eux, ont été moyennement compris par deux élèves sur les quatre, mais c'est plus que lors de la première évaluation par les pairs. De plus, trois élèves sur quatre ont pensé que leurs *feedbacks étaient utiles pour les autres* et ont estimé qu'il était *facile pour eux de donner des commentaires* sur la résolution de problèmes des autres. Seul l'élève E50 n'est pas en accord avec ces deux items.

3.2. Groupe B

3.2.1. Présentation du groupe

Ce deuxième groupe est composé des quatre élèves E42, E48, E57 et E58 aux profils différents. Il s'agit de deux filles (E42 et E57) et de deux garçons (E48 et E58). Les élèves E42 et E48 ont trouvé la réponse correcte pour respectivement trois et deux problèmes au pré-test et cinq et quatre problèmes au post-test. L'élève E58 a trouvé la bonne réponse pour un problème au pré-test et deux au post-test. Enfin, l'élève E57 a réussi un seul problème du pré-test.¹⁸

¹⁸Cf. Annexe 13 : Résultats au pré-test et au post-test et au questionnaire post évaluation par groupe filmé

3.2.2. Évaluation par les pairs n°1

Pour cette première évaluation par les pairs, seul E48 avait trouvé les deux réponses attendues dans la tâche de résolution de problèmes utilisée. Les **feedbacks écrits** émis par les élèves sont généralement de type autoritaire. En effet, nous remarquons qu'ils se contentent d'énoncer les erreurs. Ces commentaires sont assez pauvres et ne donnent pas de suggestion ni de proposition d'action. Ils décrivent uniquement ce qu'ils observent. Voici un commentaire qui illustre ces propos : « le calcul 54,35 € - 70,15 € n'est pas possible ». À travers ce feedback, E42 exprime ce qu'elle a constaté dans la résolution de problème de E58. Cependant, elle ne propose pas de recommandation. Par contre, l'élève E58 énonce plusieurs commentaires de type interprétatif dans lesquels il propose des suggestions et pose des questions : « tu aurais pu souligner les informations pour t'aider pour le prix de vente », « 15,8 € c'est quoi ? ». Lors de **l'échange entre pairs**, les élèves réalisent d'abord une discussion spontanée en traitant des questions que l'un ou l'autre se pose. Ensuite, rapidement, ils décident d'utiliser la même manière de procéder que le groupe A en partant des éléments non compris par les élèves à propos des feedbacks reçus. Lors de ce premier échange oral, les élèves restent au niveau de ce qu'ils ont écrit et reçu dans les commentaires sans aller plus loin dans des questionnements et des explications. Les élèves ne rentrent pas dans l'explication profonde des démarches pour ce type de résolution de problèmes (prix d'achat, prix de vente, bénéfice, perte).

Les élèves E42 et E48 mènent la conversation en donnant des feedbacks interprétatifs à l'oral via des questions ou en invitant les autres à intervenir : « Et E58, t'as pas encore parlé ? ». Les deux autres participent moins.

Concernant le **questionnaire distribué aux élèves** après la première évaluation par les pairs, nous remarquons que tous pensent que *les informations qu'ils ont communiquées aux autres ont été moyennement utiles pour ceux-ci*. Concernant *la facilité à donner des commentaires*, un élément attire notre attention. Seul l'élève E58 estime que c'était facile pour lui de donner des commentaires. Les trois autres élèves trouvent que c'était difficile pour eux. Les commentaires reçus par les membres du groupe ont été dans l'ensemble compris par ceux-ci. Pour *la compréhension des commentaires oraux reçus*, E57 affirme ne pas avoir compris les commentaires et E58 pas beaucoup, contrairement à E42 et E48 qui estiment les avoir bien compris. Cependant, E58 trouve que les commentaires oraux l'ont aidé dans la compréhension de sa résolution du problème, ce qui est contradictoire avec le fait qu'il ne les a pas bien compris. Nous constatons également qu'à la fin de cette première conférence entre pairs, tous *se sentent à l'aise avec ce type de problème* sauf E57 qui se sent moyennement à l'aise.

3.2.3. Évaluation par les pairs n°2

Pour cette deuxième séance d'évaluation par les pairs, les élèves E48 et E58 ont trouvé la réponse correcte. Les **commentaires écrits** par les élèves de ce groupe sont majoritairement [autoritaires](#). En effet, E42 donne moins de recommandations que lors de la première séance d'évaluation par les pairs : « ta phrase réponse n'est pas juste », « ce n'est pas une soustraction, tu devais faire une addition $PV + P = PA$ (prix de vente + perte = prix d'achat) ». Dans ses feedbacks, elle utilise cependant le vocabulaire adapté ainsi que les formules. Seul E58 se situe dans un style [interprétatif](#) et donne certaines recommandations : « tu fais le mauvais calcul pour trouver le prix d'achat », « tu devais faire le prix de vente plus la perte = le prix d'achat. ». De plus, nous remarquons qu'il utilise également les termes appropriés dans ses commentaires écrits : « t'as trouvé la bonne réponse pour trouver le prix de vente ». L'observation de l'échange filmé nous montre que l'utilisation des termes spécifiques au type de résolution de problèmes travaillé est plus présente que la première fois. Cela nous informe qu'à ce stade de l'apprentissage, les élèves commencent à acquérir et utiliser le vocabulaire propre à ce type de résolution de problème.

Lors du **temps d'échange entre pairs**, les élèves ont procédé différemment que la première fois. Ils ont décidé de reprendre les fiches qu'ils avaient écrites pour les autres et de les expliquer oralement. Un échange entre plusieurs élèves nous semble intéressant à exploiter, car il nous montre la manière dont E48 étaye ses explications à l'oral par rapport à ce qu'il avait écrit. Dans cet échange, il relance E57 afin de vérifier sa compréhension vis-à-vis de sa démarche, cela devient ainsi un style [exploratoire](#) lors duquel il se met à la place de E57 pour essayer de comprendre sa manière de procéder et lui pose des questions afin de lui soumettre des suggestions de résolution de problème :

- E57 *Alors je me suis rendu compte et je lis dans vos mots que j'ai mis le prix de vente moins la perte et que je devais faire l'addition.*
- E48 *et pourquoi t'as fait une soustraction en fait E57 ?*
- E57 *Ben je ne sais pas, en fait je regarde attends .. je pense que j'ai fait le moins parce que c'était une perte donc je me suis dit ben que j'allais faire un moins puisque c'était une perte. Mais du coup pourquoi une addition en fait ?*
- E48 *Ben c'est parce que ici tu vois, une fois que tu as calculé tout ça donc le prix des tondeuses, de la peinture et des palettes, ben tu as le prix de vente.*
- E57 *Oui.*
- E48 *et donc on sait qu'on connaît la perte et le prix de vente et qu'on cherche le prix d'achat. Mais tu vois puisque c'est une perte ben c'est le prix d'achat qui sera plus grand que le prix de vente. Donc c'est pour ça qu'on doit faire plus.*
- E57 *Ah oui d'accord donc c'est $2473 \text{ €} + 272 \text{ €}$ qui est égale du coup à combien ?*
- E42 *Du coup à 2745 €.*

L'élève E42, qui n'avait pas trouvé la réponse correcte, affirme via le questionnaire post-activité, avoir bien compris les commentaires écrits et oraux des autres élèves et que ceux-ci lui ont été moyennement utiles. Lors de l'échange, elle dit :

- E42 *Ben je me suis rendu compte que j'avais fait le mauvais calcul quand on a répondu au questionnaire. Mais comme on ne pouvait plus toucher la feuille, ben c'était trop tard. Donc j'ai juste ça à dire parce que E48, tu as mis « tu*

as mis le mauvais calcul pour trouver le prix d'achat » ben voilà du coup je m'en suis rendu compte. Et tu dis « tu as mis un moins » et du coup c'est vrai que j'ai fait le mauvais calcul mais ça va avec donc j'ai compris vos commentaires et je suis d'accord avec.

Ce verbatim confirme qu'elle comprend les commentaires que les autres lui ont fournis et que ça l'aide dans la compréhension de sa démarche dans cette résolution de problème.

L'élève E57, qui avait indiqué via le **questionnaire post-activité** de la première séance d'évaluation par les pairs ne pas avoir compris les commentaires oraux des autres élèves, nous indique via ce deuxième questionnaire qu'il les a moyennement compris et que ceux-ci lui ont été utiles. Nous pensons dès lors que la manière dont on lui a expliqué ses feedbacks lui a été bénéfique.

3.3. Groupe C

3.3.1. Présentation du groupe

Ce troisième groupe est également composé de quatre élèves dont trois filles (E70, E78 et E79) et un garçon (E74). Ces quatre élèves ont des profils qui diffèrent. Nous retrouvons E78 qui a trouvé la réponse pour trois problèmes au pré-test ainsi qu'au post-test. Ensuite, E74 et E79 se sont améliorés entre le pré-test et le post-test car ils n'avaient pas trouvé de réponse correcte lors du pré-test et ils en ont trouvé pour deux problèmes lors du post-test. E70, quant à elle, a trouvé la réponse correcte pour un problème au post-test mais aucun au pré-test.¹⁹

3.3.2. Évaluation par les pairs n°1

Dans la présentation du groupe, l'élève E70 n'est pas celle qui a le mieux performé au pré-test et au post-test. Cependant, il s'agit de la seule élève du groupe qui avait trouvé les deux réponses attendues pour la tâche de résolution de problèmes utilisée pour l'évaluation par les pairs. En effet, E78 et E79 avaient toutes les deux trouvé une des deux réponses attendues et E74 aucune. De plus, en observant les différents **commentaires écrits** soumis par E70, globalement de type interprétatif, nous constatons beaucoup de recommandations concernant les manières de procéder : « *tu pourrais mettre des couleurs dans ton calcul, tu aurais peut-être plus facile* » et « *tu pourrais faire le prix d'achat plus le prix de vente* ». Les trois autres élèves restent dans un style de feedbacks autoritaires : « *réponse fausse* », « *pas de calcul* », « *tu n'as pas mis les signes euros* », « *tu n'as pas mis de couleurs* », « *tu n'as pas mis de nombres dans ta phrase réponse* ». Ils soulèvent les erreurs sans proposer de recommandations. De plus, le contenu de leurs commentaires, autant positifs qu'à améliorer, reste dans des éléments contextuels des résolutions de problèmes tels que la présence des signes « € » ou présence d'une phrase réponse. La mise en avant de la manière de résoudre les calculs dans la résolution du problème n'apparaît pas.

¹⁹ Cf. annexe 13 : Résultats au pré-test et au post-test et aux questionnaires par groupe filmé

L'échange oral entre les membres de ce groupe reflète bien leurs commentaires écrits. En effet, E70 est fort présente lors de l'échange et mène la discussion en proposant de faire un tour de table pour que chacun explique la manière dont il a procédé ou en posant des questions aux autres élèves en les relançant, comme dans l'extrait suivant :

- E74 *Ab ben j'ai utilisé la calculatrice, j'ai utilisé tous les nombres, je les ai mis dans la calculatrice.*
E70 *Oui mais genre tu as fait comment ? Tu as pris le prix d'achat avec le bénéfice ou explique, je ne sais pas moi !*
E74 *En fait moi d'abord j'ai pris tous ces nombres et je les fais plus, plus, plus et ça m'a montré cette réponse [montre sur sa feuille] puis bah, ici 54,35 €.*
E70 *Oui mais tu as pris quel nombre ? Les nombres du bénéfice, de perte, de vente ?*
E74 *Le prix total.*
E70 *Le prix total ça veut dire ?*
E74 *Le prix d'achat ! Et donc là, j'ai utilisé tout ça [montre sur sa feuille les éléments du ticket à additionner] et ben là j'ai fait ici j'ai fait « 83 x ... » mais bon je pense que je me suis gouré parce que ça ne peut pas faire ça !*

Ce type d'intervention correspond à un style **exploratoire**. En effet, E70 ayant un style interprétatif à l'écrit, utilise un style exploratoire lors de cet échange en posant différentes questions à E74 et en creusant sa démarche et la manière de résoudre le problème avec lui.

Nous constatons que lors de l'échange, E78 ne s'exprime qu'à deux reprises et reste donc assez discrète. De plus, le **questionnaire** distribué aux élèves post-activité relève que E78 n'a pas estimé que les informations qu'elle a communiquées aux autres leur étaient utiles et que ce n'était pas très facile pour elle de donner des commentaires. Elle soutient également avoir bien compris les commentaires écrits et oraux apportés par les autres, mais seuls les commentaires oraux l'ont aidée dans la compréhension de sa résolution du problème. Ce questionnaire nous informe que les quatre élèves trouvent qu'ils se sentent à l'aise dans la résolution de ce type de problèmes après avoir réalisé cette première évaluation par les pairs. Nous constatons également que les commentaires écrits et oraux ont été compris par tous les élèves de ce groupe. Cependant, deux élèves estiment que les commentaires écrits ne les ont pas aidés alors que les commentaires oraux leur ont été plus utiles.

3.3.3. Évaluation par les pairs n°2

Lors de cette seconde évaluation par les pairs, aucun membre du groupe n'avait trouvé la réponse au problème de la tâche initiale. Dans les **commentaires écrits**, nous retrouvons des styles de feedbacks **autoritaires**. Notre attention se porte sur E70 qui était fortement impliquée dans la première évaluation par les pairs en proposant des suggestions à ses camarades. Lors de cette seconde séance d'évaluation par les pairs, ses commentaires écrits restent descriptifs des éléments corrects ou incorrects sans proposer de suggestions en vue de s'améliorer et semblent davantage de style **autoritaire**. De plus, lors de l'échange, elle reste effacée et ne parle que lorsqu'on lui demande d'intervenir. Sa posture est très différente de la première fois. E79, quant à elle, donne des recommandations dans ses commentaires écrits : « *tu as fait $PV-P = PA$ mais*

*c'est $PV + P = PA$ ». Les autres élèves relèvent comme E70 d'un style [autoritaire](#) via des mises en avant d'erreurs réalisées par les autres. **Lors de l'échange entre pairs**, ils ne discutent pas des calculs, mais plus des éléments contextuels tels que la présence de couleurs ou d'une phrase réponse. Les erreurs réalisées dans la démarche des calculs de résolution de problème ne sont pas soulevées dans l'échange. Les échanges entre les élèves sont de type [autoritaire](#).*

3.4. Groupe D

Ce dernier groupe filmé lors de l'évaluation par les pairs est composé des quatre élèves suivants : E63, E66, E67 et E81. Il s'agit d'un garçon (E63) et de trois filles. E66, E67 et E81 ont le même type de profil, elles ont toutes les trois trouvé au moins les réponses pour les deux premiers problèmes du pré-test (trois pour E81) et du post-test. E63 a trouvé la réponse au pré-test et post-test pour le deuxième problème, mais il a également trouvé la réponse pour deux autres problèmes du post-test.²⁰

3.4.1. Évaluation par les pairs n°1

Lors de la première séance d'évaluation par les pairs de ce groupe, E67 et E81 ont trouvé les réponses attendues au problème. Concernant les **commentaires écrits**, l'élève [E67](#) est la seule du groupe qui utilise des feedbacks plutôt [interprétatifs](#) lors desquels elle propose des conseils en dépassant la description de ce qu'elle constate : « tu aurais pu mettre les couleurs dans le problème, je crois que ça t'aurait bien aidée », « tu aurais pu répondre au calcul sur le ticket de caisse ». Nous remarquons que les quatre élèves de ce groupe réalisent des feedbacks autant sur les éléments correctement réalisés dans la résolution de problèmes que sur les erreurs. Cependant, [E63](#), [E66](#) et [E81](#) fournissent des feedbacks [autoritaires](#) en restant dans l'énoncé de ces éléments et ne vont pas plus loin dans l'explication de ceux-ci. Lors de **l'échange oral**, ces élèves ont procédé en réalisant tour à tour une lecture de ce qu'ils ont reçu comme commentaires écrits. Contrairement aux trois autres groupes, ces élèves ne discutent pas de la résolution même du problème en termes de calculs. Cet échange se centre sur les éléments de forme de la résolution de problème à savoir la présence ou non d'une phrase réponse, de couleurs et des calculs. Cela se reflète également dans le **questionnaire** distribué après l'activité, car les élèves pensent tous que les *informations qu'ils ont communiquées aux autres ne leur ont pas été fort utiles*. De plus, E63 estime avoir bien *compris les commentaires écrits et oraux*. Les trois autres, quant à eux, sont plus mitigés. Ils affirment ne pas avoir *compris les commentaires écrits* qu'ils ont reçus et que ceux-ci les ont moyennement aidés dans leur compréhension du problème. Concernant les commentaires oraux, ils ont été moyennement *compris* par ces quatre élèves et

²⁰ Cf. annexe 13 : Résultats au pré-test et au post-test et aux questionnaires par groupe filmé

ces derniers estiment qu'ils ne leur ont pas été fort utiles. Il aurait été intéressant de creuser ces informations et de questionner les élèves sur les raisons pour lesquelles ils ont répondu de la sorte et la manière dont ils auraient aimé recevoir les feedbacks pour que ceux-ci leur soient plus utiles. Nous reviendrons sur cet élément lors de la discussion.

3.4.2. Évaluation par les pairs n°2

Aucun des élèves n'a trouvé la réponse attendue lors de la tâche avant l'évaluation par les pairs. Les élèves rédigent des **commentaires écrits** de type autoritaires. Même E67, qui lors de la première séance d'évaluation par les pairs donnait des conseils dans ses commentaires écrits, ne le fait pas cette fois-ci. En effet, elle reste dans l'énoncé des erreurs commises par les autres élèves. **Lors de l'échange entre pairs**, nous remarquons que c'est E67 qui prend la position de diriger l'échange en proposant à chacun d'expliquer les commentaires qu'il a reçus. Concernant les éléments discutés lors de l'échange, nous retrouvons, comme lors de la première séance, des éléments de forme tels que la présence de couleurs et de phrase réponse (de type autoritaire). Les élèves se rendent compte qu'ils ont commis une erreur et remarquent également qu'ils se sont trompés d'opération : « *Donc voilà ce que j'en déduis, mon calcul est faux, car moi j'ai fait le prix de vente total moins la perte et du coup c'est faux parce qu'il fallait faire plus.* ». Cependant, ils ne discutent pas entre eux afin de savoir pourquoi ils auraient dû réaliser une addition et non une soustraction. Les élèves ont également répondu à un **questionnaire post-activité** pour cette deuxième séance d'évaluation par les pairs. En comparaison avec la première séance, les élèves E67 et E81 ont mieux compris les commentaires écrits et oraux donnés par les membres de cette équipe. De plus, c'est plus facile pour eux de donner des commentaires aux autres par rapport à la première évaluation par les pairs. Concernant les élèves E63 et E66, c'est semblable à la première fois où ils ont été confrontés à ce type d'évaluation.

3.5. Synthèse des quatre groupes filmés

Au travers de cette troisième partie d'analyse, nous constatons que le style de feedbacks utilisés lors de ces séances varie entre le style autoritaire et interprétatif tant dans les écrits que lors des échanges oraux. Cependant, **à l'oral**, comparativement aux **feedbacks écrits**, nous remarquons qu'il y a plus de recommandations et de conseils pour l'amélioration de ce type de résolution de problèmes. Néanmoins, E48 et E70 tendent vers un style exploratoire dans une des deux séances d'évaluation en n'hésitant pas à poser des questions à l'oral pour faire réfléchir leurs pairs sur leurs démarches. De plus, nous remarquons que dans le groupe A, les élèves qui ont réalisé des feedbacks interprétatifs à l'écrit font de même lors des échanges en participant activement. Ainsi, ils mènent souvent la discussion et suggèrent plusieurs recommandations. Cependant, concernant les autres groupes, cette tendance n'est pas confirmée. En effet, certains élèves ont

réalisé des feedbacks interprétatifs à l'écrit et adoptaient une position de feedbacks autoritaires à l'oral lors des deux séances d'évaluation par les pairs. Inversement, certains élèves donnaient des feedbacks de style autoritaire à l'écrit et adoptaient un style interprétatif ou exploratoire à l'oral. Ces différentes tendances sont variables en fonction des groupes observés²¹.

De plus, nous constatons que les élèves des différents groupes ayant trouvé la réponse attendue lors des phases 2a et/ou 2b, tâches préalables aux temps d'évaluation par les pairs, estiment avoir plus de facilités à donner des feedbacks. Certains de ces élèves donnent majoritairement des commentaires à tendance interprétative ou même parfois exploratoire. Enfin, nous remarquons que ceux n'ayant pas trouvé la réponse attendue lors des phases 2a et/ou 2b formulent généralement des feedbacks de type autoritaire.

Ensuite, nous remarquons que dans les différents groupes, le vocabulaire adéquat et propre au type de problèmes enseignés lors des séances d'apprentissage coopératif était davantage mobilisé lors de la seconde évaluation par les pairs.

Pour chaque temps de confrontation, les élèves ont discuté dans un laps de temps compris entre cinq et dix minutes. Dans la plupart des groupes, ces temps d'échange étaient rythmés par l'explication de fiches que chacun d'eux avait reçues ainsi que par l'explication des éléments non compris sur ces mêmes fiches. Nous remarquons que, dans les commentaires écrits, la majorité des élèves de ces quatre groupes donnaient des feedbacks concernant les éléments positifs et les éléments à améliorer. Dans les échanges des quatre groupes, lors de la première séance de confrontation par les pairs, les thématiques traitent plus de la forme de la résolution de problèmes que du fond. En effet, les élèves discutent de la présence des couleurs associées aux éléments travaillés²², d'une phrase réponse et des calculs. Dans les groupes A, B et C, certains échanges concernant la pertinence des calculs utilisés ont déjà lieu lors de la première séance d'évaluation par les pairs. C'est davantage lors de la deuxième séance qu'ils échangent à propos de leurs démarches de résolution de problèmes liées aux formules apprises et utilisées lors des temps d'apprentissage coopératif.

Pour terminer, en ce qui concerne la compréhension des commentaires écrits et oraux, les tendances varient en fonction des groupes. Toutefois, nous remarquons que ceux-ci ont généralement été mieux compris lors de la seconde évaluation par les pairs. Nous observons également que ces derniers ont globalement été *moyennement ou bien* compris plutôt que *pas du tout*.

²¹ Cf. Annexe 15 : Tableau reprenant les tendances des feedbacks donnés par les élèves

²² Les éléments travaillés sont le prix d'achat, le prix de vente, le bénéfice et la perte.

Discussion, limites et perspectives

Dans ce chapitre, nous allons revenir sur chacune des hypothèses énoncées précédemment afin de les observer et de les vérifier à la lumière de nos résultats de manière à répondre à la question de recherche : « *En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans un dispositif d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes mathématiques en cinquième année primaire ?* ». Ces différents constats seront appuyés sur notre revue de la littérature. Nous adopterons une réflexion critique en proposant différentes pistes d'amélioration et en précisant certaines limites et perspectives à cette recherche. Tout d'abord, nous reviendrons sur l'hypothèse 1 qui concerne le niveau de performance. Par la suite, nous exploiterons l'hypothèse 2 relative à l'intérêt des élèves pour l'évaluation par les pairs. Dans un troisième temps, nous nous intéresserons à l'hypothèse 3 qui traite des types de feedbacks dans l'évaluation par les pairs.

1. Les performances en résolution de problèmes mathématiques

À ce sujet, nous avons émis la sous-hypothèse que le gain de performance observé entre le pré-test et le post-test serait plus important dans le groupe expérimental AC-EP que dans le groupe expérimental AC (H1a).

Un premier constat à mettre en évidence est le fait que nous observons une augmentation du nombre d'élèves ayant trouvé la réponse correcte dans les deux groupes expérimentaux pour les problèmes 1 à 4. Tous les élèves de l'expérimentation ont vécu plusieurs activités d'apprentissage coopératif et différents temps d'échanges par groupe pour résoudre des problèmes de type « prix d'achat, prix de vente, bénéfice, perte ». Selon Plante (2012), plusieurs méta-analyses ont montré l'impact positif de l'apprentissage coopératif sur le rendement de l'activité et sur la performance des élèves. De plus, des études montrent que le travail coopératif améliore la résolution de problème (Plante, 2012 ; Qin, Johnson et Johnson, 1995). Cependant, même si nous observons des progrès dans les deux groupes expérimentaux suite à l'intervention d'apprentissage coopératif, cette même intervention n'a pas permis une réelle maîtrise de la matière enseignée par l'ensemble des élèves.

Concernant la mise en place de la méthode d'apprentissage coopératif, nous aimerions émettre une certaine réflexion critique sur notre pratique. Afin que les bénéfices et les effets de cet apprentissage coopératif soient maximaux, il importe d'installer un climat propice à la coopération avant d'utiliser l'apprentissage coopératif dans une classe (Buchs et al., 2012). Étant donné que les enseignants des différentes classes nous ont partagé que le travail de groupe faisait

partie de leurs pratiques, nous avons fait le choix de ne pas réaliser cette étape dans notre expérimentation. Cependant, pour former les élèves des deux groupes expérimentaux à la coopération de la même manière (Reverdy, 2016), il aurait été intéressant de proposer un dispositif d'apprentissage des habiletés sociales et coopératives avant la phase d'expérimentation.

La comparaison des gains observés dans les deux groupes expérimentaux entre les pré-tests et les post-tests ne nous permet pas d'affirmer la sous-hypothèse (H1a). Pour rappel, nous avons réalisé une comparaison entre le pré-test et le post-test *problème par problème* en calculant les gains relatifs, car l'alpha de Cronbach était trop faible pour calculer un score global. En effet, nous remarquons un gain relatif plus important dans le groupe expérimental AC-EP par rapport au groupe expérimental AC au niveau du pourcentage d'élèves ayant trouvé la réponse correcte pour les problèmes 2 et 4. Concernant les problèmes 1 et 3, nous remarquons un gain relatif plus important au niveau du groupe expérimental AC. Ces tendances restent à considérer avec prudence, car les gains relatifs sont relativement élevés seulement pour le problème 1 dans le groupe expérimental AC-EP et pour le problème 3 dans le groupe expérimental AC. Concernant les deux derniers problèmes du pré-test et du post-test, nous ne pouvons pas tirer de conclusions au sujet de cette sous-hypothèse. En effet, peu d'élèves des deux groupes expérimentaux ont trouvé les réponses attendues pour ces problèmes, ceux-ci étant considérés comme complexes. L'information selon laquelle la mise en place de l'évaluation par les pairs améliore les performances scolaires par rapport à l'absence d'évaluation n'est pas confirmée par cette présente recherche (Double et al., 2019). Il importe de préciser que nous avons essayé de placer tous les élèves dans les conditions les plus similaires possibles, mais la réalité de chaque école entravait certains facteurs externes à propos desquels nous n'avions pas le contrôle.

Afin de répondre à cette sous-hypothèse et d'observer l'impact de l'évaluation par les pairs dans les performances en résolution de problèmes après une activité en apprentissage coopératif, nous avons fait le choix de former deux groupes expérimentaux (AC-EP et AC). Pour rendre ce dispositif plus observable au niveau des résultats entre le pré-test et le post-test, il aurait été judicieux de réaliser cette expérimentation sur une plus longue période. En effet, la mise en place de la recherche a duré trois semaines, il s'agit d'un temps trop court pour réussir à observer un changement dû aux nouvelles méthodes et pour pouvoir observer si celui-ci perdure. En effet, les processus d'évaluation par les pairs et d'apprentissage coopératif sont plus efficaces lorsqu'ils sont exercés et entraînés au fil du temps par les élèves (Double et al, 2019 ; Plante,

2012). De plus, c'est un laps de temps restreint pour permettre aux élèves de maîtriser correctement ce type de résolution de problèmes enseigné.

Enfin, l'évaluation par les pairs s'est montrée efficace dans différentes matières scolaires (Double et al, 2019). Dans le cadre de cette recherche, cette méthode a été testée au travers de la résolution de problèmes. Cependant, afin de maximiser l'impact de ce processus d'évaluation dans une activité d'apprentissage coopératif, il serait intéressant, en tant qu'enseignant, de le mettre en place dans nos pratiques de classes dans différentes matières scolaires dans le but d'amener les élèves à se familiariser au mieux avec ces pratiques.

2. L'intérêt de l'évaluation par les pairs pour les élèves

La deuxième hypothèse émise lors de cette recherche se décompose en deux sous-hypothèses. La première étant que la majorité des élèves des deux groupes expérimentaux confondus estiment que recevoir un feedback d'autres élèves à propos de leur résolution de problème peut leur être utile pour la compréhension de celle-ci (H2a). Nous avons tenté de répondre à cette **première sous-hypothèse** en calculant le pourcentage d'élèves ayant répondu « oui » et « non » à cet item tous les groupes confondus. Cependant, l'analyse du nombre d'élèves ayant répondu « oui » à l'item proposé ne permet pas de confirmer cette hypothèse. En effet, nous remarquons qu'environ la moitié des élèves a répondu « oui » et l'autre moitié a répondu « non », et ce, dans les deux groupes expérimentaux.

La **seconde sous-hypothèse** envisageait qu'après avoir vécu une première activité d'évaluation par les pairs, les élèves du groupe expérimental AC-EP seraient plus nombreux à estimer que recevoir un feedback d'autres élèves à propos de leur résolution du problème pourrait leur être utile pour la compréhension de celle-ci (H2b). Les observations du nombre d'élèves ayant répondu « oui » à l'item dans le groupe expérimental tendent à confirmer cette hypothèse. En effet, nous observons un pourcentage plus élevé dans le deuxième questionnaire que dans le premier pour les élèves du groupe expérimental AC-EP. Cependant, il importe de considérer ces résultats avec prudence et d'émettre une limite à ce propos. En effet, le pourcentage d'élèves du groupe expérimental AC-EP ayant répondu « oui » après la première évaluation par les pairs est de 66%. Ce pourcentage reste relativement faible. De plus, ces différentes observations se basent sur un seul item. Afin de confirmer cette hypothèse et de la rendre plus observable, il aurait été intéressant de réaliser un questionnaire plus fourni autour de cette thématique. Ensuite, nous aurions également pu mesurer cet item une fois de plus en réalisant une troisième évaluation par les pairs, afin d'être plus précis quant à cette hypothèse.

Enfin, en ce qui concerne les limites, nous aimerions mettre en avant que différents facteurs ont pu intervenir quant à la réponse des élèves. Certains pouvaient penser avoir réussi le problème et estimer qu'ils n'ont pas besoin d'avoir un retour. D'autres ne souhaitaient peut-être pas recevoir des remarques à propos de leur travail de la part de leurs condisciples. Pour pallier ces différents biais, nous aurions pu demander aux élèves d'argumenter leur réponse afin d'en savoir davantage.

3. Les feedbacks utilisés dans l'évaluation par les pairs

Plusieurs sous-hypothèses ont été émises concernant les feedbacks. Nous avons tenté d'y répondre en réalisant des analyses de cas de quatre équipes du groupe expérimental AC-EP lors des deux séances d'évaluations par les pairs.

Les deux premières sous-hypothèses traitent du type de feedbacks utilisés à l'écrit et de la manière dont les élèves ont interagi lors de l'échange. La première soutient que ceux qui ont donné des commentaires relatifs au mode « découverte » à l'écrit donneront des commentaires similaires lors de la conférence entre pairs et participeront activement à celle-ci (H3a). La deuxième sous-hypothèse soutient que les élèves donnant des commentaires du mode « évaluatif » à l'écrit donneront le même type de feedbacks lors de la conférence entre pairs et ne seront pas fort participatifs lors de cet échange (H3b). Nos observations montrent qu'ils généralement un mode « **évaluatif** » (autoritaire et interprétatif) lors des feedbacks écrits (Van den Berg, 2003). En effet, la plupart des élèves des quatre groupes mettent en avant les erreurs réalisées par leurs pairs dans leurs commentaires écrits. Cependant, certains soumettent des recommandations écrites sur la manière de résoudre le problème ou sur la forme de celui-ci. Nous avons ainsi considéré que ces derniers utilisaient le style interprétatif. Ces élèves, lors de la conférence entre pairs, participaient plus souvent que ceux ayant produit des commentaires de type autoritaire. Nous avons observé que ceux qui utilisaient des types de feedbacks interprétatifs à l'écrit ont généralement fait de même lors de la conférence entre pairs. Dans les quatre groupes filmés, ce sont ces mêmes élèves qui participaient beaucoup lors des échanges entre pairs en discutant à propos de leurs observations, en étayant leurs commentaires écrits et en proposant différentes recommandations (Van den Berg, 2003). Les élèves étant considérés comme donneurs de feedbacks autoritaires à l'écrit participaient moins et ne donnaient pas de recommandations à leurs pairs. L'utilisation de ces deux types de feedbacks peut tout de même être utile à l'apprentissage (Lockhart et Ng, 1996).

Ensuite, nous remarquons que les deux derniers types de feedbacks, exploratoires et collaboratifs, n'ont presque pas été rencontrés lors de ces temps d'évaluation par les pairs. Le

style collaboratif ne semble pas avoir été utilisé et l'exploratoire, quant à lui, a été exploité par deux élèves à l'oral. Il s'agit de E48 et E70 qui enrichissent les échanges en posant des questions à leurs pairs pour les aider à réfléchir à propos de leurs démarches. Ces deux élèves adoptaient des styles plutôt interprétatifs dans leurs commentaires écrits et exploratoires lors des temps d'échanges. En effet, leurs interventions étaient encourageantes et pertinentes pour la suite de l'apprentissage de leurs pairs (Leenknecht et Prins, 2018). Nous émettons l'hypothèse que la pauvreté des commentaires du mode « découverte » lors des feedbacks écrits et des temps d'échange provient du manque d'entraînement des élèves dans ce processus d'évaluation. En effet, il s'agissait d'une méthodologie novatrice à laquelle ils n'avaient jamais été confrontés. Ces deux premières sous-hypothèses ne tendent pas à être confirmées au regard des résultats obtenus. En effet, contrairement à ce que supposait l'H3a, les élèves adoptant des styles de feedbacks interprétatifs à l'écrit ont été fort participatifs lors des échanges oraux et dirigeaient ceux-ci. Nous ne pouvons pas confirmer l'hypothèse H3a car très peu d'élèves ont développé ce type de feedbacks.

Si le dispositif était à refaire, nous trouverions intéressant de réaliser un apprentissage de ces différents styles de feedbacks avec les élèves afin de leur permettre de bénéficier d'échanges enrichis par le mode « découverte ». Cela pourrait leur donner des clés sur des manières intéressantes de donner des feedbacks (Reinholz, 2015). En effet, l'utilisation de ces différents feedbacks n'est pas naturelle, il s'agit d'un réel apprentissage qu'il importe de réaliser avec eux sur du long terme afin que les bienfaits de leur utilisation soit plus bénéfique. Cette utilisation à long terme ainsi que dans différentes disciplines scolaires, comme proposé précédemment, pourrait permettre aux élèves de se familiariser davantage avec les feedbacks et au fur et à mesure, de les utiliser de manière plus régulière (Double et al, 2019). Ensuite, après avoir mis en place notre dispositif, nous remarquons que certains élèves n'avaient pas trouvé la réponse correcte aux problèmes des phases 2a et 2b. Nous constatons donc que c'était plus difficile pour eux de donner des commentaires écrits malgré qu'ils avaient reçu au préalable la réponse correcte du problème. Ils utilisaient donc des commentaires à tendance autoritaire. De plus, la plupart des élèves qui donnaient des retours plus étayés, à l'oral et à l'écrit, étaient ceux qui avaient répondu correctement aux problèmes des phases 2a et/ ou 2b. Cette constatation est à considérer avec prudence, car elle n'a pas été observée pour tous les élèves. Dans cette étude, pour plus de cohérence, nous avons fait le choix d'analyser des groupes similaires tout au long du dispositif. Ces éléments sont donc une limite à cette recherche. Si l'évaluation par les pairs était utilisée de manière régulière, il serait intéressant de varier les groupes d'élèves afin que ceux-ci rencontrent différents types de feedbacks et de recommandations.

La troisième sous-hypothèse suggère que les élèves comprennent davantage les feedbacks oraux que les écrits (H3c). Les résultats ne tendent pas à confirmer cette hypothèse. En effet, grâce aux questionnaires, nous constatons que les feedbacks oraux et les feedbacks écrits semblaient généralement être compris. Cependant, nous ne pouvons pas affirmer que les oraux l'étaient plus que les écrits. Lors de ces moments d'échange, les élèves s'appuyaient sur leurs écrits et donnaient des explications supplémentaires en utilisant un vocabulaire plus familier et en exploitant un langage propre à l'apprentissage (Li et al., 2020). Ces éléments nous rappellent que l'étape de la conférence entre pairs est primordiale dans le processus d'évaluation par les pairs. Les deux types de feedbacks, oraux et écrits, ont des bénéfices qui leur sont propres mais ils sont complémentaires et font partie du même cycle (Reinholz, 2015). Il importe donc de réaliser les deux afin que ce processus d'évaluation soit le plus efficace.

Les éléments recueillis dans les verbatims des échanges filmés nous ont permis d'analyser la confrontation entre pairs au sein de quatre groupes différents. Nous avons observé que leurs échanges oraux étaient plus développés que les écrits. Cependant, les résultats observés pour répondre à la troisième hypothèse portent sur une partie de l'échantillon du groupe expérimental AC-EP. En effet, nous n'avons pas de traces des temps de confrontation vécus par les autres élèves de ce groupe expérimental ayant pris l'option de filmer quatre groupes. Nous devons donc considérer les résultats discutés dans cette troisième partie avec prudence étant donné l'échantillon restreint sur lequel ils se basent. Nous sommes consciente que ceux-ci ne reflètent pas tous les échanges vécus par les élèves du groupe expérimental AC-EP. Enfin, si le dispositif était à refaire, nous trouverions judicieux de réaliser des entretiens individuels avec les élèves des quatre groupes afin de recueillir leur avis sur l'activité et d'étayer leurs réponses au questionnaire proposé après les deux temps d'évaluation par les pairs. En effet, cela nous permettrait entre autres d'en savoir davantage sur la raison pour laquelle ils pensent avoir compris ou non les feedbacks oraux et écrits. Le questionnaire donné aux élèves propose un nombre d'items restreints. Il serait intéressant de revoir celui-ci avec davantage d'items liés aux ressentis sur l'échange vécu.

Conclusion

Ce travail de recherche avait pour objectif de répondre à la question suivante : « *En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans un dispositif d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes mathématiques en cinquième année primaire ?* ». Pour ce faire, nous avons mené un dispositif quasi-expérimental dans quatre classes de cinquième année primaire.

Les résultats de cette étude ont été obtenus en se fondant sur trois types d'analyses et d'observations. Tout d'abord, dans deux groupes expérimentaux, nous avons observé l'évolution des performances en résolution de problèmes entre le pré-test et le post-test construits sur base de la typologie de Riley et ses collègues (1986, cités par Fagnant, 2008). Ensuite, nous avons analysé l'intérêt des élèves à pratiquer l'évaluation par les pairs au travers d'un questionnaire posé à deux reprises. Enfin, nous avons réalisé une analyse qualitative du processus d'évaluation par les pairs vécu par quatre groupes. Dans cette optique, nous les avons filmés de manière à analyser leurs fonctionnements ainsi que les types de feedbacks utilisés lors des échanges.

Comme mis en évidence dans la discussion de ce travail, bien que les observations et analyses réalisées nous aient aidée à mieux comprendre les processus d'évaluation par les pairs et d'apprentissage coopératif, les résultats obtenus sont nuancés et ne nous permettent pas de confirmer clairement nos hypothèses. Néanmoins, ils nous encouragent à envisager de nouvelles pistes de recherche et de réflexion qui pourraient affiner la précision de nos observations sur la plus-value de l'évaluation par les pairs. Parmi toutes les pistes mises en évidence, deux perspectives de recherche nous semblent essentielles à explorer pour pallier les limites de ce travail.

Tout d'abord, nous pensons que cette méthode d'évaluation serait plus efficace si elle était entraînée sur le long terme ainsi que dans différents domaines d'apprentissage. Cela permettrait qu'elle soit plus familière pour les élèves et qu'elle soit ancrée dans les habitudes et pratiques de classe (Double et al, 2019 ; Topping, 2017). Ces éléments donneraient certainement la possibilité de mesurer un impact plus considérable sur les performances des élèves (hypothèse 1a) ainsi que sur l'intérêt que ceux-ci portent à l'évaluation par les pairs (hypothèses 2a et 2b).

Ensuite, il semble évident qu'une meilleure compréhension des différents types de feedbacks améliorerait la qualité de l'évaluation par les pairs (Double et al., 2019). Dès lors, l'enseignement explicite des feedbacks mis en œuvre lors de ce processus aiderait probablement les élèves à fournir des rétroactions plus qualitatives et efficaces (Leenknecht et Prins, 2018). Il serait

intéressant d'observer dans quelle mesure la mise en œuvre de cet enseignement explicite influencerait la qualité des feedbacks oraux et écrits des élèves (hypothèses 3a, 3b, 3c) ainsi que l'intérêt de l'évaluation par les pairs (hypothèses 2a et 2). Nous pensons que cette pratique d'évaluation au service de l'apprentissage a sa place dans l'enseignement et d'autant plus dans l'enseignement primaire afin que les élèves puissent développer des compétences en évaluation dès le plus jeune âge (Boon, 2015). Pour la suite, ces perspectives de recherche nous semblent donc très intéressantes.

Bibliographie

- Boon, S. (2015). The role of training in improving peer assessment skills amongst year six pupils in primary school writing: an action research enquiry. *Education 3-13*, 43(6), 666-682. <https://doi.org/10.1080/03004279.2013.856930>
- Boud, D. (2000). Sustainable assessment : Rethinking assessment for the learning society. *Studies in Continuing Education*, 22(2), 151–67. <https://doi.org/10.1080/713695728>
- Bourgeois, L. & Laveault, D. (2015). Chapitre 1 : Évaluation par les pairs à l'écrit : qualité des rétroactions pour soutenir la phase de révision. Dans Coen, P P-F. Coen & L-M. Bélair (dir.), *Évaluation et autoévaluation* (pp. 99-117). De Boeck Supérieur
- Buchs, C. (2014). Préparer les apprenants à coopérer : travailler les habiletés coopératives nécessaires au travail en équipe. *Apprendre (par) la coopération*. Manuscrit en préparation. [Extrait adapté].
- Buchs, C. (2017). *Comment organiser l'apprentissage des élèves par petits groupes ? Travail coopératif avec les élèves*. Conférence de consensus – différenciation pédagogique. http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2017/03/170313_13_Buchs.pdf
- Buchs, C., Lehraus, K. & Crahay, M. (2012). Coopération et apprentissage. Dans, M. Crahay (dir.), *L'école peut-elle être juste et efficace ?* (pp. 421-454). De Boeck.
- Demitra. & Sulisworo, D. (2018). The study of the mathematical problem solving and metacognition strategy on a paired Handep cooperative learning model. *Journal of Physics : Conference Series*, 1088(1). 1-7. [10.1088/1742-6596/1088/1/012020](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1088/1/012020)
- Divaharan, S. & Atputhasamy, L. (2002). An attempt to enhance the quality of cooperative learning through peerassessment. *Journal of Educational Enquiry*, 3(2). 72-83.
- Double, K., McGrane, J. & Nerheim Hopfenbeck, T. (2019). The Impact of Peer Assessment on Academic Performance : A Meta-analysis of Control Group Studies. *Educational Psychology Review*, 32(1), 481-509. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09510-3>

- Egodawatte, G. (2010). A rubric to self-assess and peer-assess mathematical problem solving tasks of college students. *Acta Didactica Napocensia*, 3(1). 75-88.
- Fagnant, A. (2008). Des outils didactiques pour développer la résolution de problèmes dans l'enseignement fondamental. Aperçu des fondements théoriques et entrée au cœur de quelques activités. *Cahiers des Sciences de l'Education*, 27-28, 51-94.
- Fagnant, A. & Demonty, I. (2017). Résoudre des problèmes : pas de problème ! Guide méthodologique et documents reproductibles. Bruxelles : De Boeck.
- Fagnant, A. & Demonty, I. (2020). *Enseignement et apprentissage des mathématiques dans l'enseignement fondamental et secondaire inférieur, Partim 1* [document inédit]. Université de Liège
- Georges, J., Boulanger, G., Lenseclaes, P. & Van Stalle (2018). *TipTop – Cahier de Mathématiques – 5a* (3e éd). Plantyn.
- Gerard, G-M., Braibant, J-M. & Bouvy, T. (2006). Évaluer l'efficacité pédagogique d'une formation ou d'un cours à l'aide d'un outil d'autoévaluation. 19ème colloque international ADMEE-Europe, Luxembourg.
<https://alfresco.uclouvain.be/alfresco/service/guest/streamDownload/workspace/SpacesStore/643ddd81-7da3-11dd-bdb8-b377fd3def91/GerardBraibantBouvy-Admee-2006.pdf?guest=true>
- Gibbs, G. & Simpson, C. (2004). *Conditions Under Which Assessment Supports Students' Learning. Learning and Teaching in Higher Education*, 1(1), 3-31.
<https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9837-1>
- Gielen, S., Dochy, D., Onghena, P., Struyven, K. & Smeets, S. (2011). Goals of peer assessment and their associated quality concepts. *Studies in Higher Education*, 36(6), 1-17. <https://doi.org/10.1080/03075071003759037>
- Johnson, D. & Johnson, T. (2009). An Educational Psychology Success Story : Social Interdependence Theory and Cooperative Learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365-379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>

- Kollar, I. & Fischer, F. (2010). Peer assessment as collaborative learning : A cognitive perspective. *Learning and Instruction*, 20(4), 344–348. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.08.005>
- Kramarski, B., Weisse I. & Kololshi-Minsker, I. (2009). How can self-regulated learning support the problem solving of third-grade students with mathematics anxiety ? *ZDM International Journal on Mathematics Education*, 42 (1), 179-193. DOI: [10.1007/s11858-009-0202-8](https://doi.org/10.1007/s11858-009-0202-8)
- Lebreton, O. (2019). Compréhension des problèmes arithmétiques additifs à plusieurs étapes et stratégies de résolution chez des élèves de cycle 3 - Impact de la formulation des sous-buts et du niveau hiérarchique des items. *Spirale - Revue de recherches en éducation*, 1, 21-37. DOI: 10.3917/spir.hs3.0021
- Leenknecht, M. J. M. & Prins, F. J. (2018). Formative peer assessment in primary school: the effects of involving pupils in setting assessment criteria on their appraisal and feedback style. *European Journal of Psychology of Education*, 33(1), 101–116. <https://doi.org/10.1007/s10212-017-0f340-2>
- Li, H., Xiong, X., Hunter, C-V., Guo, X. & Tywoniw, R. (2020). Does peer assessment promote student learning? A meta-analysis, *Assessment & Evaluation. Higher Education*, 45(2), 193-211. <https://doi.org/10.1080/02602938.2019.1620679>
- Lockhart, C. & Ng, P. (1995). Analyzing talk in ESL peer response groups: stances, functions and content. *Language Learning*, 45(4), 605-651. <https://doi.org/10.1111/j.1467-1770.1995.tb00456.x>
- Magin, D. & Helmore, P. (2001). Peer and teacher assessments of oral presentation skills: How reliable are they? *Studies in Higher Education*, 26(3), 287–298. <https://doi.org/10.1080/03075070120076264>
- Nieminen, J-H. & Atjonen, P. (2023). The assessment culture of mathematics in Finland: a student perspective. *Research in Mathematics Education*, 25(2), 243-262, <https://doi.org/10.1080/14794802.2022.2045626>

- Patchan, M., Rambo-Hernandez, K., Deitz, B. & McNeill, J. (2022). Using peer assessment to improve middle school mathematical communication. *The Journal of Educational Research*, 115(2), 146-160, <https://doi.org/10.1080/00220671.2022.2074948>
- 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*, 35(4), 252-283.
- Qin, Z., Johnson, D. & Johnson, R. (1995). Cooperative versus Competitive Efforts and Problem Solving. *Review of Educational Research*, 65(2), 129-143. <https://doi.org/10.3102/00346543065002129>
- Reinholz, D. (2015). The assessment cycle: A model for learning through peer assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 41(2), 301–315. <https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1008982>
- Reverdy, C. (2016, décembre). La coopération entre élèves : des recherches aux pratiques. *Institut français de l'éducation - Dossier de veille de l'IFÉ*, 114, 1-32.
- Roscoe, R. & Chi, M-T. H. (2007). Understanding Tutor Learning: Knowledge-Building and Knowledge-Telling in Peer Tutors' Explanations and Questions. *Review of Educational Research*, 77(4), 534-574. <https://doi.org/10.3102/0034654307309920>
- Sanchez, C. E., Atkinson, K. M., Koenka, A. C., Moshontz, H., & Cooper, H. (2017). Self-grading and peer-grading for formative and summative assessments in 3rd through 12th grade classrooms: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 109(8), 1049–1066. <https://doi.org/10.1037/edu0000190>
- Topping, K. (1998). Peer Assessment between Students in Colleges and Universities. *Review of Educational Research*, 68(3), 249–276. <https://doi.org/10.3102/00346543068003249>
- Topping, K. (2003). Self and peer assessment in school and university: Reliability, validity and utility. In *Optimizing new modes of assessment: In search of qualities and standards*, 1, 55-87. https://doi.org/10.1007/0-306-48125-1_4
- Topping, K. (2005). Trends in Peer Learning. *Educational Psychology*, 25(6), 631-645. <https://doi.org/10.1080/01443410500345172>

- Topping, K. (2017). Peer Assessment: Learning by Judging and Discussing the Work of Other Learners. *Interdisciplinary Education and Psychology*, 1(1), 1-17. <https://doi.org/10.31532/InterdiscipEducPsychol.1.1.007>
- Topping, K., Smith, E. F., Swanson, I. & Elliot, A. (2000). Formative peer assessment of academic writing between postgraduate students. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 25(2), 149–169. <https://doi.org/10.1080/713611428>
- Van Gennip, N., Segers, M. & Tillema, H. (2010). Peer assessment as a collaborative learning activity: The role of interpersonal variables and conceptions. *Learning and Instruction*, 20(4), 280-290. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.08.010>
- Verschaffel, L. & De Corte, E. (2008). La modélisation et la résolution de problèmes d'application : de l'analyse à l'utilisation efficace. In M. Crahay, L. Verschaffel, E. De Corte & J. Grégoire (Ed.), *Enseignement et apprentissage des mathématiques : que disent les recherches psychopédagogiques ?* (2^e édition, pp. 153-176). Bruxelles : De Boeck.
- Van den Berg, I. (2003). *Peer assessment in universitair onderwijs* [unpublished doctoral dissertation, Utrecht University]. Utrecht University Repository. <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/19174>
- Yan, Z., Hongling, L., Ernesto, P., Belen, F-C., Lan, Y. & Min, Y. (2022). Effects of self-assessment and peer-assessment interventions on academic performance: A meta-analysis. *Educational research review*, 37(1), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100484>
- Yurdabakan, Y. (2011). The investigation of peer assessment in primary school cooperative learning groups with respect to gender. *Education 3-13*, 39(2), 153-169. <https://doi.org/10.1080/03004270903313608>
- Wilket, A. (2007, 7 février). *Prix-d'achat-problèmes*. Enseignons.be. <https://www.enseignons.be/preparation/50348/>

Annexes

Annexe 1 : Documents à destination des participants à l'étude

Annexe 2 : Questionnaire sur les habitudes de classes des enseignants

Annexe 3 : Problèmes du pré-test et du post-test

Annexe 4 : Fiche de mise en commun phase 1a

Annexe 5 : Fiche de mise en commun phase 1b

Annexe 6 : Problèmes proposés lors des phases 2a et 2b

Annexe 7 : Questionnaire proposé après les phases 2a et 2b

Annexe 8 : Consignes distribuées aux élèves lors des phases 3a et 3b

Annexe 9 : Questionnaire après évaluation par les pairs

Annexe 10 : Retranscription des échanges de groupe filmés lors de l'évaluation par les pairs

Annexe 11 : Tableaux relatifs aux calculs de l'alpha de Cronbach pour le pré-test et le post-test

Annexe 12 : Codage des pré-tests des post-tests pour les deux groupes expérimentaux

Annexe 13 : Résultats au pré-test et post-test et aux questionnaires par groupe filmé

Annexe 14 : Exemples de réalisations des élèves du groupe A lors du temps 3b

Annexe 15 : Tableau reprenant les tendances des feedbacks donnés par les élèves

Annexe 1 : Documents à destination des participants à l'étude

1) Lettre d'informations adressée aux enseignants du groupe expérimental AC-EP

Je m'appelle Clémence Baguette et je suis étudiante en Science de l'Education à l'université de Liège. Dans le cadre de mon master, je suis amenée à réaliser le projet de mémoire suivant:

En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes ?

Dans le cadre de celui-ci, je désire mettre en place plusieurs activités afin de comprendre et de vérifier la plus-value de la mise en place d'un dispositif d'une évaluation par les pairs après une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes sur l'apprentissage des élèves. Pour ce faire, je suis à la recherche d'instituteurs/ institutrices de cinquième année primaire qui accepteraient que je vienne mener différentes activités dans leur classe. Il s'agirait de huit activités d'une à deux périodes de cinquante minutes étalées sur trois semaines consécutives. Certaines séquences de ces activités seront filmées. Des autorisations parentales seront demandées aux parents des élèves afin de recevoir leur autorisation pour filmer leurs enfants à plusieurs reprises.

L'intention de ce mail est de savoir si vous êtes intéressé(e) ou non par ce projet. Si votre réponse est favorable, j'aimerais fixer un rendez-vous avec vous afin de vous présenter plus en détails mon projet.

Dans l'attente d'une réponse de votre part, je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, mes salutations distinguées.

Clémence Baguette

2) Lettre d'informations adressée aux enseignants du groupe expérimental AC

Je m'appelle Clémence Baguette et je suis étudiante en Science de l'Education à l'université de Liège. Dans le cadre de mon master, je suis amenée à réaliser le projet de mémoire suivant:

En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes ?

Dans le cadre de celui-ci, je désire mettre en place plusieurs activités afin de comprendre et de vérifier la plus-value de la mise en place d'un dispositif d'une évaluation par les pairs après une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes sur l'apprentissage des élèves. Pour ce faire, je suis à la recherche d'instituteurs/ institutrices de cinquième année primaire qui accepteraient que je vienne mener différentes activités dans leur classe. Il s'agirait de huit activités d'une à deux périodes de cinquante minutes étalées sur trois semaines consécutives.

L'intention de ce mail est de savoir si vous êtes intéressé(e) ou non par ce projet. Si votre réponse est favorable, j'aimerais fixer un rendez-vous avec vous afin de vous présenter plus en détails mon projet.

Dans l'attente d'une réponse de votre part, je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, mes salutations distinguées.

Clémence Baguette

3) Lettre d'informations adressée aux directions des écoles du groupe expérimental

AC-EP



Bonjour Madame,

Je suis actuellement étudiante en Master en Sciences de l'éducation. Dans le cadre de mon mémoire, je réalise une recherche intitulée « **En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes ?** »

Mme/ Mr enseignant(e) de cinquième année primaire dans votre établissement sont sollicités pour participer à ce projet de recherche. Veuillez prendre le temps de lire ce document présentant le projet. N'hésitez pas à poser toutes les questions que vous jugerez utiles à la personne qui vous a transmis ce document.

1. Objectifs du projet de recherche

Ce projet vise à comprendre et vérifier la plus-value de la mise en place d'un dispositif d'une évaluation par les pairs après une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes sur l'apprentissage des élèves.

Les résultats seront publiés dans un mémoire de maîtrise. Nous recrutons environ quatre-vingt élèves durant les mois de février à avril 2023.

Ce projet a été validé analysé par la commission de vigilance éthique du département des Sciences de l'éducation de l'Université de Liège le 31 janvier 2023.

2. Déroulement du projet

L'étudiant viendra réaliser lui-même 8 activités dans votre école dans les classes de cinquième année de Mme/Mr et filmera deux groupes d'élèves pour lesquels les parents auront donné leur accord. Ces activités s'étaleront sur trois semaines consécutives.

Ces interventions serviront à comprendre et vérifier la plus-value de la mise en place d'un dispositif d'évaluation par les pairs après une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes sur l'apprentissage et les performances des élèves.

Baguette, Clémence, étudiante au master
en Sciences de l'Éducation, Département
des Sciences de l'Éducation, Université de
Liège, cbaguette@student.uliege.be.

4) Lettre d'informations adressée aux directions des écoles du groupe expérimental

AC



Bonjour Madame,

Je suis actuellement étudiante en Master en Sciences de l'éducation. Dans le cadre de mon mémoire, je réalise une recherche intitulée « **En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes ?** »

Mme/Mr, enseignant(e) de cinquième année primaire dans votre établissement est sollicitée pour participer à ce projet de recherche. Veuillez prendre le temps de lire ce document présentant le projet. N'hésitez pas à poser toutes les questions que vous jugerez utiles à la personne qui vous a transmis ce document.

1. Objectifs du projet de recherche

Ce projet vise à comprendre et vérifier la plus-value de la mise en place d'un dispositif d'une évaluation par les pairs après une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes sur l'apprentissage des élèves.

Les résultats seront publiés dans un mémoire de maîtrise. Nous recrutons environ quatre-vingt élèves durant les mois de février à avril 2023.

Ce projet a été validé analysé par la commission de vigilance éthique du département des Sciences de l'éducation de l'Université de Liège le 31 janvier 2023.

2. Déroulement du projet

L'étudiant viendra réaliser lui-même 6 activités dans votre école dans la classe de cinquième année de Mme/Mr Ces activités s'étaleront sur trois semaines consécutives.

Ces interventions serviront à comprendre et vérifier la plus-value de la mise en place d'un dispositif d'évaluation par les pairs après une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes sur l'apprentissage et les performances des élèves.

Baguette, Clémence, étudiante au master
en Sciences de l'Éducation, Département
des Sciences de l'Éducation, Université de
Liège, cbaguette@student.uliege.be.

5) Lettre d'informations adressée aux parents des élèves du groupe expérimental AC-EP

Bonjour Madame, Monsieur,

Je suis actuellement étudiante en Master en Sciences de l'éducation à l'Université de Liège.

Dans le cadre de mon mémoire, je réalise une recherche intitulée « **En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes ?** », M/Mme, enseignant(e) de cinquième année primaire dans la classe de votre enfant a accepté de participer à mon projet de recherche.

Ce projet vise à comprendre et vérifier la plus-value de la mise en place d'un dispositif d'une évaluation par les pairs après une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes sur l'apprentissage des élèves.

Je viendrai donc réaliser huit activités traitant de la résolution de problèmes dans la classe de votre enfant dans les semaines qui arrivent. Certaines séquences d'activités devant être filmées afin de pouvoir être analysées dans la suite de la recherche, un accord parental vous est demandé afin d'autoriser votre enfant à apparaître sur la vidéo. Vous trouverez ce dernier à la page suivante. Notez que si vous n'autorisez pas votre enfant à être filmé, ce dernier bénéficiera tout de même de toutes les activités menées dans sa classe.

Baguette, Clémence, étudiante au master
en Sciences de l'Éducation, Département
des Sciences de l'Éducation, Université de
Liège, cbaguette@student.uliege.be.

ACCORD PARENTAL
POUR DES RECHERCHES IMPLIQUANT DES PARTICIPANTS MINEURS

Titre de la recherche	En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes ?
Étudiant responsable	Clémence Baguette
Promoteur	Annick Fagnant
Service et numéro de téléphone de contact	Unité de recherche Évaluation et Qualité de l'Enseignement (EQUALE) Service de Didactique Générale et Intervention Éducative + 32 4 366 4588

DESCRIPTION DE L'ETUDE

Cette recherche vise à comprendre et vérifier la plus-value de la mise en place d'un dispositif d'une évaluation par les pairs après une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes sur l'apprentissage des élèves.

Les activités devant être filmées afin de pouvoir être analysées dans la suite de la recherche, un accord parental vous est demandé afin d'autoriser votre enfant à apparaître sur la vidéo.

Les données serviront uniquement dans le cadre de la recherche et ne seront pas diffusées.

- Je, soussigné(e) déclare :
- avoir reçu, lu et compris la présentation écrite de la recherche

J'autorise le chercheur responsable à filmer mon enfant à des fins de recherche : OUI – NON

Nom de l'enfant :

En conséquence, je donne mon consentement libre et éclairé pour que mon enfant apparaisse sur la vidéo dans le cadre de cette recherche.

Lu et approuvé,
Date et signature

6) Lettre d'informations adressée aux parents des élèves du groupe expérimental AC



Bonjour Madame, Monsieur,

Je suis actuellement étudiante en Master en Sciences de l'éducation à l'Université de Liège.

Dans le cadre de mon mémoire, je réalise une recherche intitulée « **En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes ?** », Mme/Mr, enseignant(e) de cinquième année primaire dans la classe de votre enfant a accepté de participer à mon projet de recherche.

Ce projet vise à comprendre et vérifier la plus-value de la mise en place d'un dispositif d'une évaluation par les pairs après une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes sur l'apprentissage des élèves.

Je viendrai donc réaliser six activités traitant de la résolution de problèmes dans la classe de votre enfant dans les semaines qui arrivent.

Baguette, Clémence, étudiante au master
en Sciences de l'Éducation, Département
des Sciences de l'Éducation, Université de
Liège, cbaguette@student.uliege

Annexe 2 : Questionnaire sur les habitudes de classes des enseignants

Annexe 2a : Questionnaire vierge



Questionnaire à destination des enseignant(e)s participant à la recherche suivante : « En quoi l'évaluation par les pairs permet-elle une plus-value dans une activité d'apprentissage coopératif en résolution de problèmes ? »

Nom et Prénom du titulaire de la classe :

Nombre d'années d'enseignement :

Nombre d'élèves dans votre classe :

→ Nombre de filles :

→ Nombre de garçons :

Les questions ci-dessous me permettront de mieux connaître les habitudes de votre classe en terme de travail en groupe, évaluation par les pairs et de résolution de problèmes

- 1) Est-ce que le travail en (sous)groupes fait partie de vos habitudes de classe ? Si oui, comment le mettez-vous en place et à quelle fréquence ?

- 2) Est-ce que l'évaluation par les pairs fait partie de vos habitudes de classe ? Si oui, comment la mettez-vous en place et à quelle fréquence ?

- 3) Vos élèves ont-ils été amenés à vivre des activités en résolution de problèmes cette année ? Si oui, quels types de problèmes ont été abordés ?

- 4) Avez-vous abordé un déroulement particulier pour la résolution de problèmes avec vos élèves ?

- ⇒ Si oui, quelles en sont les étapes ? Les élèves l'utilisent-ils en générale de manière autonome ?

- 5) Lors de résolution de problèmes, acceptez-vous que vos élèves utilisent la calculatrice ?

*Merci pour vos réponses,
Clémence Baguette*

Annexe 2b : Enseignant de la classe A

Nombre d'années d'enseignement : 36

- 1) Est-ce que le travail en (sous)groupes fait partie de vos habitudes de classe ? Si oui, comment le mettez-vous en place et à quelle fréquence ?**

Oui :

- ⇒ Diverses recherches par deux ou par trois (mise en commun, présentation)
- ⇒ Travail individuel
- ⇒ Mise en commun par deux (se mettre d'accord)
- ⇒ Diverses corrections par deux

- 2) Est-ce que l'évaluation par les pairs fait partie de vos habitudes de classe ? Si oui, comment la mettez-vous en place et à quelle fréquence ?**

Non.

- 3) Vos élèves ont-ils été amenés à vivre des activités en résolution de problèmes cette année ? Si oui, quels types de problèmes ont été abordés ?**

Oui (pourcentage, graphiques et règle de 3)

- 4) Avez-vous abordé un déroulement particulier pour la résolution de problèmes avec vos élèves ? Si oui, quelles en sont les étapes ? Les élèves l'utilisent-ils en générale de manière autonome ?**

Non.

- 5) Lors de résolution de problèmes, acceptez-vous que vos élèves utilisent la calculatrice ?**

Oui.

Annexe 2c : Enseignant de la classe B

Nombre d'années d'enseignement : 21

- 1. Est-ce que le travail en (sous)groupes fait partie de vos habitudes de classe ? Si oui, comment le mettez-vous en place et à quelle fréquence ?**

Oui je fonctionne souvent en groupe. Soit des groupes de niveaux par rapport aux difficultés des enfants, ou en groupe suivant les envies sur un projet des enfants, ou sur du matériel différents, ou des ateliers avec des démarches ou applications différentes.

- 2. Est-ce que l'évaluation par les pairs fait partie de vos habitudes de classe ? Si oui, comment la mettez-vous en place et à quelle fréquence ?**

NON et je suis très heureuse de pouvoir l'observer et d'apprendre à l'intégrer dans ma classe.

- 3. Vos élèves ont-ils été amenés à vivre des activités en résolution de problèmes cette année ? Si oui, quels types de problèmes ont été abordés ?**

Cette matière est donnée par une collègue. Je sais qu'elle a vu les graphiques, la règle de 3 et les problèmes de durées.

- 4. Avez-vous abordé un déroulement particulier pour la résolution de problèmes avec vos élèves ? Si oui, quelles en sont les étapes ? Les élèves l'utilisent-ils en générale de manière autonome ?**

Non, d'après ce que j'ai vu de ma collègue très frontal.

Si oui, quelles en sont les étapes ? Les élèves l'utilisent-ils en générale de manière autonome ?

/

- 5. Lors de résolution de problèmes, acceptez-vous que vos élèves utilisent la calculatrice ?**

Oui cela dépend ce que l'on vise. Attention la calculatrice chez nous est permise en sixième et moins en cinquième.

Annexe 2c : Enseignante classe C

Nombre d'années d'enseignement : 29

- 1) Est-ce que le travail en (sous)groupes fait partie de vos habitudes de classe ? Si oui, comment le mettez-vous en place et à quelle fréquence ?

Je propose des travaux de groupe très régulièrement. Comme les apprentissages sont en général travaillés en constructivisme, les élèves réalisent des recherches seuls puis ils sont amenés à échanger en « triplète » (généralement groupe de 3 élèves). Vu que très souvent nous travaillons en cycle 5^{ème} et 6^{ème}, les élèves sont habitués à travailler en triplètes mixtes (garçon / fille - 5^{ème} et 6^{ème} mélangés). Chaque semaine les élèves sont amenés à travailler en sous-groupe dans différents domaines : français / mathématiques / éveil

- 2) Est-ce que l'évaluation par les pairs fait partie de vos habitudes de classe ? Si oui, comment la mettez-vous en place et à quelle fréquence ?

Ce n'est pas du tout une habitude de classe. Les élèves sont quelques fois amenés à échanger et donner leur avis sur le travail des autres mais c'est assez rare.

- 3) Vos élèves ont-ils été amenés à vivre des activités en résolution de problèmes cette année ? Si oui, quels types de problèmes ont été abordés ?

Nous avons réalisé quelques problèmes abordant les notions de mesure de périmètre, de proportionnalité, de mesure d'aire.

- 4) Avez-vous abordé un déroulement particulier pour la résolution de problèmes avec vos élèves ?

Je leur demande quand c'est possible mais pas à chaque fois, de représenter le problème par un schéma ou un dessin. Je leur demande aussi de repérer dans l'énoncé les informations utiles à la résolution.

- ⇒ Si oui, quelles en sont les étapes ? Les élèves l'utilisent-ils en générale de manière autonome ?

Dans l'énoncé, souligner les informations utiles

Représenter le problème par un schéma

Ecrire une phrase réponse

Ces étapes ne sont pas utilisées de manière autonome chez les élèves.

- 5) Lors de résolution de problèmes, acceptez-vous que vos élèves utilisent la calculatrice ?

Oui ils peuvent mais ils ne l'utilisent pas tout le temps.

Annexe 1e : Enseignant de la classe D

Nombre d'années d'enseignement : 30

- 1) Est-ce que le travail en (sous)groupes fait partie de vos habitudes de classe ? Si oui, comment le mettez-vous en place et à quelle fréquence ?**

Oui, le travail de groupe est souvent mis en place dans toutes les disciplines. Pour des découvertes, des classements, des rédactions, des recherches, des réalisations de panneaux, etc.

Deux à trois fois par semaine.

- 2) Est-ce que l'évaluation par les pairs fait partie de vos habitudes de classe ? Si oui, comment la mettez-vous en place et à quelle fréquence ?**

Non.

- 3) Vos élèves ont-ils été amenés à vivre des activités en résolution de problèmes cette année ? Si oui, quels types de problèmes ont été abordés ?**

Oui, sur des apprentissages précis : règles de trois, graphiques, les soldes.

- 4) Avez-vous abordé un déroulement particulier pour la résolution de problèmes avec vos élèves ? Si oui, quelles en sont les étapes ? Les élèves l'utilisent-ils en générale de manière autonome ?**

Plutôt « transmissif »

Pas cette année.

- 5) Lors de résolution de problèmes, acceptez-vous que vos élèves utilisent la calculatrice ?**

Si cela ne concerne pas un apprentissage « numérique », oui. Mais cela n'a pas encore été le cas cette année.

Annexe 3 : Problèmes du pré-test et du post-test

A. Les problèmes du pré-test

Pré-test 1 : Le garagiste

Noé va au garage pour essayer de revendre sa voiture. Après une longue discussion, le garagiste lui propose 1200 € pour la racheter. Noé accepte et retourne content chez lui.

Le garagiste réalise des réparations sur la voiture pour un total de 800 €. Il la revend ensuite à Bernard et fait malheureusement une perte de 450 € sur la vente de la voiture ?

Combien le garagiste a-t-il revendu la voiture à Bernard ?

Pré-test 2 : L'appareil photo

Un commerçant présente un appareil photo dans sa vitrine. Le prix de vente de cet appareil photo est de 330 €. En le vendant, il gagne un bénéfice de 100 €.

A quel montant le commerçant avait-il acheté l'appareil avant de le vendre ?

Pré-test 3 : La fancy-fair

À la fancy-fair de l'école, les élèves et les professeurs ont organisé un repas-spectacle.

Voici le tarif :

- Apéro / spectacle : 8 €
- Apéro / spectacle avec repas : 16 €
- Repas enfant (spectacle gratuit) : 8 €

Lors de la fancy - fair de l'école, 75 « Apéro / Spectacle avec repas » ont été vendus et 45 « Repas enfants ».

Le prix d'achat des repas par l'école est de 780 € et la location du matériel est de 130 €.

Calcule le bénéfice de la soirée qui reviendra à l'école.

Pré-test 4 : la brocante

Avec sa maman, Léa a participé à la brocante de son village pour vendre les livres qu'elle ne lisait plus et des vêtements qui étaient trop petits. Malheureusement, à la fin de la journée, elle se rend compte qu'elle a fait une perte d'argent de 12 euros par rapport au prix de participation à la brocante.

Voici la liste de ce qu'elle a vendu et leur prix de vente :

- Titi la souris : 2,75 €
- Joe et Nina en balade : 1,5 €
- Le loup : 4,15 €
- Bernard à la pêche : 3,55 €
- Oscar fait des blagues : 1,05 €
- Blouse lignée : 5,25 €
- Pantalon rose : 6 €
- Short de tennis blanc : 2,75 €

Quel était le prix de la participation à la brocante ?

Pré-test 5 : Opération lasagne

Les 56 élèves de sixième année de l'école voudraient partir en excursion. Ils ont besoin de récolter 10 euros chacun. Pour y arriver, ils décident de vendre des lasagnes. Ils contactent une entreprise qui en produit en grande quantité. Deux types de lasagnes existent : les lasagnes classiques et les lasagnes aux fruits de mer.

Voici les tarifs proposés par l'entreprise :

- Lasagnes classiques : 2 euros / pièce
- Lasagnes aux fruits de mer : 2,5 euros / pièce
- Les frais d'emballage et de port s'élèvent à 15 euros

Chaque élève s'engage à vendre 10 lasagnes : 8 classiques et 2 aux fruits de mer. Ils pensent vendre les lasagnes classiques à 3 euros / pièce et celles aux fruits de mer à 4 euros / pièce. Auront-ils assez pour partir en excursion ?

Pré-test 6 : Les bijoux

Pour partir en excursion, les 25 élèves de la classe décident de vendre des bracelets en perles.

Ils vont réaliser le bracelet suivant :

Voici le prix du matériel nécessaire et l'image du bracelet :

- Perles argentées : 10 cents / pièce
- Perles de couleur : 15 cents / pièce
- Fil en nylon : 50 cents / bracelet



Perles de couleur

Perle argentée

Chaque élève s'engage à réaliser et à vendre 20 bracelets. À quel prix doivent-ils vendre chaque bracelet pour espérer avoir un bénéfice de 25 euros par personne ?

B. Les problèmes du post-test

Post test 1 : La moto

Maxime souhaite revendre sa moto dans un garage. Le garagiste qu'il rencontre lui propose de racheter sa moto pour 1450 €. Maxime accepte cette proposition.

Avant de la revendre, le garagiste doit réaliser des réparations sur la moto qui lui reviennent à 600 €.

Par la suite, le garagiste revend la moto à Lisa et fait malheureusement une perte de 320 € sur la vente de la moto.

Combien le garagiste a-t-il revendu la moto à Lisa ?

Post-test 2 : L'ordinateur

Un commerçant présente dans sa vitrine un ordinateur dernière génération. Le prix de vente affiché pour cet ordinateur est de 750 €. En le vendant, il gagne un bénéfice de 90 €.

À quel montant le commerçant avait-il acheté l'ordinateur avant de le vendre ?

Post-test 3 : Le Souper Scout

Une unité scout organise un souper pour montrer aux parents les photos du camp. Voici les différents tarifs proposés :

- Repas enfant : 7 €
- Repas adulte sans dessert : 10 €
- Repas adulte avec dessert : 13 €

Lors du souper organisé par les scouts, il y a eu 84 « repas enfant » et 55 « repas adulte avec dessert ».

Le prix d'achat des repas par l'unité scout était de 700 € et la location du matériel de projection des photos de 90 €.

Calcule le bénéfice de la soirée qui reviendra à l'unité scout.

Post-test 4 : La bourse aux jouets

Claire et sa sœur participent à une bourse aux jouets dans leur école pour vendre les jouets qu'elles n'utilisent plus. Malheureusement, elles se rendent compte à la fin de la vente qu'elles ont fait une perte d'argent de 5 euros par rapport au prix de participation à la bourse aux jouets.

Voici la liste de ce qu'elles ont vendu et leur prix de vente :

- Jeu de société en bois : 4 €
- Puzzle animaux : 2,35 €
- Corde à sauter verte : 1,55 €
- Kit de cuisine pour enfant : 4,15 €
- Puzzle pour apprendre à compter : 3,75 €
- Ballon de foot : 2 €
- Jeu extérieur en bois : 2,20 €

Quel était le prix de participation à la brocante ?

Post-test 5 : Le tournoi de Beach-Volley

Le club de volley de Bastien souhaite partir une journée à la mer pour participer à un tournoi de beach-volley. Ils sont 40 à participer à ce tournoi.

Ils ont besoin de récolter 20 euros chacun pour pouvoir y participer. Pour y arriver, ils décident de vendre des gaufres et contactent une entreprise de fabrication. L'entreprise produit deux types de gaufres : des gaufres au sucre et des gaufres à la cannelle.

Voici les tarifs que l'entreprise propose pour acheter les gaufres :

- Gaufre au sucre : 1 euro / pièce
- Gaufre à la cannelle : 1,5 euro / pièce
- Les frais d'emballage et de port s'élèvent à 8 euros

Chaque participant s'engage à vendre 15 gaufres : 10 gaufres au sucre et 5 gaufres à la cannelle.

Ils décident de vendre les gaufres au sucre à 2,5 euros / pièce et celles à la cannelle à 3 euros / pièce.

Auront-ils assez pour partir en excursion ? Et si oui, combien auront-ils chacun ?

Post-test 6 :

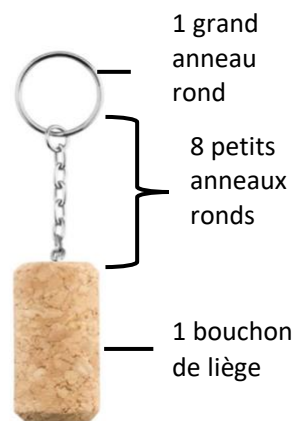
Afin de partir en excursion au salon du bricolage, la classe de monsieur Thomas (25 personnes) réalisent une vente de porte-clés. Ils vont devoir réaliser le porte-clé présenté sur la photo.

Voici le prix du matériel nécessaire et l'image du porte-clé à reproduire :

- Grand anneau rond : 20 cents / pièce
- Petit anneau rond : 5 cents / pièce
- Bouchon de liège : 50 cents / porte-clé

Chaque personne s'engage à confectionner et vendre 15 porte-clés.

À quel prix doivent-ils vendre chaque bracelet pour espérer avoir un bénéfice de 15 euros par personne ?



Annexe 4 : Fiche de mise en commun phase 1a

Feuille vierge :

Mise en commun en groupe

Problème	Prix d'achat (PA)	Prix de vente (PV)	Bénéfice (B)	Perte (P)
A				
B				
C				
D				

Correctif :

	Prix achat	Prix de vente	Bénéfice	Perte
A	$65 \text{ €} + 53,5 \text{ €} = 118,5 \text{ €}$	95 €		$\text{Perte} = \text{PA} - \text{PV}$ $118,5 \text{ €} - 95 \text{ €}$ $=$ $23,5 \text{ €}$
B	108,5 €	$10 \times 15 \text{ €} = 150 \text{ €}$	$\text{Bénéfice} = \text{PV} - \text{PA}$ $150 \text{ €} - 108,5 \text{ €}$ $= 41,5 \text{ €}$	
C	108,5 €	$\text{PV} = \text{PA} + \text{B}$ $108,5 \text{ €} + 41,5 \text{ €}$ $= 150 \text{ €}$	41,5 €	
D	$\text{PA} = \text{PV} + \text{P}$ $95 \text{ €} + 23,5 \text{ €}$ $= 118,5 \text{ €}$	95 €		23,5 €

Annexe 5 : Fiche de mise en commun phase 1b

Feuille vierge :

Problèmes « prix d'achat - prix de vente - bénéfice - perte »

Problèmes	Prix d'achat (PA)	Prix de vente (PV)	Bénéfice (B)	Perte (P)	Calculs et formules
Problème 1 : Un agent immobilier a acheté une ferme pour 279 000 €. Il la revend à 398 000 €. Combien a-t-il gagné ou perdu ?					Calcul : Formule :
Problème 2 : Marie est vendeuse de vêtements. Ce mois-ci, elle a vendu pour 13 732 € de vêtements. La collection de vêtements lui avait coûté 15 000 € à l'achat. Combien a-t-elle gagné ou perdu ?					Calcul : Formule :
Problème 3 : Arthur fabrique un salon extérieur en palettes de bois. Il a acheté les palettes de bois et les outils pour un total de 105 €. Il a fait un bénéfice de 195 €. A quel prix a-t-il vendu son salon extérieur ?					Calcul : Formule :
Problème 4 : Une fleuriste a fait une perte de 65 € sur sa vente de bouquets de fleurs de la semaine. Elle avait acheté les fleurs pour un total de 3 876 €. Quel a été le prix de vente total des fleurs de la semaine ?					Calcul : Formule :
Problème 5 : Une table de jardin a été vendue à 243 €. Le commerçant a fait une perte de 24 €. Quel était le prix d'achat de la table de jardin ?					Calcul : Formule :
Problème 6 : Les élèves vendent des gaufres pour partir en classes vertes. Ils ont fait un bénéfice de 495 € et ils ont vendu pour 1320 € de gaufres. Quel était le prix d'achat des ingrédients pour faire les gaufres ?					Calcul : Formule :

Correctif :

Problèmes « prix d'achat - prix de vente - bénéfice - perte »

Problèmes	Prix d'achat (PA)	Prix de vente (PV)	Bénéfice (B)	Perte (P)	Calculs et formules
Problème 1 : Un agent immobilier a acheté une ferme pour 279 000 €. Il la revend à 398 000 €. Combien a-t-il gagné ou perdu ?	279 000 €	398 000 €	119 000 €	X	$398\,000\text{ €} - 279\,000\text{ €} = 119\,000\text{ €}$ $PV - PA = B$
Problème 2 : Marie est vendeuse de vêtements. Ce mois-ci, elle a vendu pour 13 732 € de vêtements. La collection de vêtements lui avait coûté 15 000 € à l'achat. Combien a-t-elle gagné ou perdu ?	15 000 €	13 732 €	X	1 268 €	$15\,000\text{ €} - 13\,732\text{ €} = 1\,268\text{ €}$ $PA - PV = P$
Problème 3 : Arthur fabrique un salon extérieur en palettes de bois. Il a acheté les palettes de bois et les outils pour un total de 105 €. Il a fait un bénéfice de 195 €. A quel prix a-t-il vendu son salon extérieur ?	105 €	300 €	195 €	X	$105\text{ €} + 195\text{ €} = 300\text{ €}$ $PA + B = PV$
Problème 4 : Une fleuriste a fait une perte de 65 € sur sa vente de bouquets de fleurs de la semaine. Elle avait acheté les fleurs pour un total de 3 876 €. Quel a été le prix de vente total des fleurs de la semaine ?	3 876 €	3 811 €	X	65 €	$3\,876\text{ €} - 65\text{ €} = 3\,811\text{ €}$ $PA - P = PV$
Problème 5 : Une table de jardin a été vendue à 243 €. Le commerçant a fait une perte de 24 €. Quel était le prix d'achat de la table de jardin ?	267 €	243 €	X	24 €	$243\text{ €} + 24\text{ €} = 267\text{ €}$ $PV + P = PA$
Problème 6 : Les élèves vendent des gaufres pour partir en classes vertes. Ils ont fait un bénéfice de 495 € et ils ont vendu pour 1320 € de gaufres. Quel était le prix d'achat des ingrédients pour faire les gaufres ?	825 €	1320 €	495 €	X	$1320\text{ €} - 495\text{ €} = 825\text{ €}$ $PV - B = PA$

Annexe 6 : Problèmes proposés lors des phases 2a et 2b

1. Problème proposé lors de la phase 2a

Les élèves de 5^{ème} année mettent en place un petit magasin de biscuits lors de la récréation du matin pour les autres élèves de l'école. Les bénéfices récoltés permettront de réaménager la bibliothèque de la classe.

Ces biscuits ont été cuisinés par les élèves de 5^{ème} eux-mêmes. Voici le ticket de caisse des ingrédients achetés par Madame Manon pour cuisiner les biscuits avec ses élèves.

A la fin de la récréation, les élèves ont vendu 83 biscuits. Ils ont fait un bénéfice de 70,15 € sur la vente totale des biscuits.

Quel a été le prix de vente total des biscuits ? Quel était le prix de vente pour 1 biscuit ?

« Super Local »	
Magasin de nourriture	
Rue des achats, 100 Liège	
Produits	Prix total
• Pommes belges	8,53 €
• Chocolat	12,55 €
• Sucre	4,70 €
• Œufs	7,2 €
• Farine	5,65 €
• Beurre de ferme	15,72 €
TOTAL EUR	
Merci de votre visite ! A bientôt !	

2. Problème proposé lors de la phase 2b

William est vendeur dans un magasin de bricolage. A la fin de la journée, en réalisant ses comptes, il s'aperçoit qu'il a fait une perte de 272 € par rapport à la vente totale de la journée.

Durant cette journée de travail, il a vendu 8 tondeuses, 16 pots de peinture et 14 palettes de bois. Voici les prix de vente affichés dans le magasin :

- La tondeuse : 225 € / pièce
- Le pot de peinture : 32 € / pièce
- La palette de bois : 11,5 € / pièce

Quel était le prix d'achat total des éléments du magasin ?

Annexe 7 : Questionnaire proposé après les phases 2a et 2b

Questionnaire phase 2a et 2b

Entoure la ou les réponses qui correspondent à la manière dont tu as résolu le problème.

1) Dans le problème, est-ce que j'ai souligné les données dont j'avais besoin ?

Oui

Non

2) Dans le problème que je viens de résoudre, je cherchais à savoir :

Le prix d'achat

Le prix de vente

Le bénéfice

La perte

3) Dans le problème que je viens de résoudre, j'ai utilisé les données suivantes pour répondre au problème :

Le prix d'achat

Le prix de vente

Le bénéfice

La perte

4) Quelle est la formule que j'ai utilisée pour résoudre mon problème ?

.....

5) Pour communiquer ma réponse finale, j'ai écrit une phrase réponse ?

Oui

Non

6) Est-ce que je me sens à l'aise avec ce type de problème ?

Oui, je suis tout à fait
à l'aise

Oui je suis à l'aise,
mais je souhaite
encore des
explications

Je ne me sens pas à
l'aise

Je ne me sens pas
du tout à l'aise

7) Est-ce que je pense que recevoir un retour/avis d'autres élèves sur ma résolution du problème m'aiderait dans ma compréhension de celui-ci ?

Oui

Non

Annexe 8 : Consignes distribuées aux élèves lors des phases 3a et 3b

Consignes en groupe

En seul :

1) **Lire** les « feuilles problème » des autres élèves du groupe avec un point de couleur.

2) Pour chaque feuille problème, **écrire** sur une « feuille commentaire » de couleur correspondante :

⇒ ce que l'élève a bien fait (colonne de gauche)

⇒ ce que l'élève doit améliorer (colonne de droite)

Vous pouvez vous aider des feuilles « Comment résoudre un problème « *Prix d'achat – prix de vente – bénéfice – perte* » et « Feuille A3 avec les formules »

⇒ écrire ton prénom au-dessus à gauche

Après 5 minutes de travail, **déposer** la « feuille commentaire » complétée dans la boîte au centre de la table et passer à la « feuille problème » suivante.

3) Après 15 minutes de travail et avoir analysé les trois feuilles des autres élèves, **récolter** les « feuilles commentaires » qui correspondent à votre problème et les lire.

En groupe de 4 :

4) **Discuter** ensemble sur les commentaires que vous avez reçus et sur ceux que vous avez donnés.

⇒ Discuter et échanger à propos de chaque « feuille problème » à tour de rôle.

Annexe 9 : Questionnaire après évaluation par les pairs

Questionnaire après l'évaluation par les pairs

Entoure une réponse par question par rapport à ton ressenti durant l'activité.

- 1) Est-ce que tu penses que les informations que tu as communiquées aux autres à propos leurs résolutions de problèmes leur ont été utiles ?

Oui tout à fait	Moyennement	Pas beaucoup	Pas du tout
-----------------	-------------	--------------	-------------

- 2) Est-ce que c'était facile pour toi de donner des commentaires à propos des résolutions de problèmes des autres élèves ?

Oui tout à fait	Moyennement	Pas beaucoup	Pas du tout
-----------------	-------------	--------------	-------------

- 3) Est-ce que tu as compris les commentaires écrits des autres à propos de ta résolution de problème ?

Oui tout à fait	Moyennement	Pas beaucoup	Pas du tout
-----------------	-------------	--------------	-------------

- 4) Est-ce que les commentaires écrits des autres élèves t'ont aidé(e) dans la compréhension de ta résolution du problème ?

Oui tout à fait	Moyennement	Pas beaucoup	Pas du tout
-----------------	-------------	--------------	-------------

- 5) Est-ce que tu as compris les commentaires oraux des autres sur ta résolution de problème ?

Oui tout à fait	Moyennement	Pas beaucoup	Pas du tout
-----------------	-------------	--------------	-------------

- 6) Est-ce que les commentaires oraux des autres élèves t'ont aidé(e) dans la compréhension de ta résolution du problème ?

Oui tout à fait	Moyennement	Pas beaucoup	Pas du tout
-----------------	-------------	--------------	-------------

- 7) Est-ce que tu as trouvé l'échange avec ton groupe intéressant ?

Oui tout à fait	Moyennement	Pas beaucoup	Pas du tout
-----------------	-------------	--------------	-------------

- 8) Est-ce que tu as apprécié cette activité ?

Oui tout à fait	Moyennement	Pas beaucoup	Pas du tout
-----------------	-------------	--------------	-------------

- 9) Est-ce qu' à présent, tu te sens plus à l'aise dans ce type de résolution de problèmes ?

Oui tout à fait	Moyennement	Pas beaucoup	Pas du tout
-----------------	-------------	--------------	-------------

Annexe 10 : Retranscription des échanges de groupe filmés lors de l'évaluation par les pairs

GROUPE A : évaluation par les pairs n°1

E47	Donc je vois que vous avez tous mis que j'avais pas mis de calculs
E54	Oui parce qu'en fait tu as juste mis la phrase de fin
E47	Oui mais les calculs, je les ai mis sur ma calculette.
E54	Oui mais il fallait mettre les calculs sur ta feuille dans le cadre, tu vois, comme ça on comprend comment tu as fait.
E41	En fait là, tu as juste mis ta phrase réponse alors oui tu as tout fait sur ta calculette, mais ce qu'il fallait faire, ce que madame avait dit, tu devais quand même les noter, parce que sinon, par exemple si tu dois te corriger, tu ne pourrais pas voir d'où vient ta faute.
E54	Tu vois si tu as un contrôle et que tu ne mets pas tes calculs, tu peux perdre 5 points carrément.
E47	Ah oui, ok je vois. Et alors, E41, tu m'as dit un truc, tu as dit « tu as fait une phrase réponse » et ça, c'est cool et tu m'as mis aussi « tu as utilisé les couleurs et bénéfice ».
E41	Oui c'est ces couleurs-là [en montrant la feuille synthèse avec les couleurs correspondant aux éléments].
E47	Oui mais moi j'ai pas trouvé les couleurs de prix de vente et prix d'achat
E54	Oui mais attendez les gars, alors moi ce que j'ai mis pour E47, j'ai mis que tu avais oublié une question. Parce qu'il y avait deux questions.
E47	Oui mais j'ai pas eu le temps.
E54	ok tu n'as pas eu le temps, mais alors dis le.
E50	Moi j'ai mis que tu n'avais pas mis ta deuxième réponse.
E47	J'avais la réponse mais on a repris mes feuilles.
E54	Ah ok ben du coup, ce n'est pas vraiment une faute si tu n'avais plus le temps.
E41	Et pour les trucs comme ça, le prix donc le prix d'achat, heuu c'est le prix de vente que tu ne trouvais pas ?
E47	Oui
E41	En fait, c'était ça le prix de vente [en montrant sur la feuille de E47].
E54	Ok regardez, alors c'est à moi. Alors toi E47, tu me dis que je suis sortie du cadre. Alors ça ne me pose aucun problème, mais ce n'est pas quelque chose qui vient du problème, c'est juste que moi je n'avais pas la place.
E47	Écoute
E41	Ok ben prends les autres, vous prenez tous les trucs que vous ne comprenez pas.
E54	Alors E41 moi j'ai pas compris pourquoi tu m'as dit « pourquoi tu décomposes ton calcul ? »
E41	En fait là tu fais $8,53 \text{ €} + 7,02 \text{ €}$ alors que tu pourrais faire tout ça à la calculatrice [en montrant le ticket de caisse], en fait je ne vois pas pourquoi tu as décomposé tu vois ?
E54	Alors en fait j'ai décomposé pour qu'après, je trouve les réponses et après je fais les réponses plus l'autre réponse pour trouver la réponse.
E50	Oui mais moi je n'ai pas compris.
E47	Je te comprends moi.
E54	T'as pas compris là ? [en parlant à E4] attends je vais te montrer
E54	Tu m'as dit que tu n'as pas compris pourquoi j'ai fait $15,73 \text{ €} + 28,27 \text{ €}$. En fait c'est parce que les réponses du prix de vente c'était $15,73 \text{ €}$ et $28,27 \text{ €} + 10,35 \text{ €}$ ce qui fait $54,35 \text{ €}$
E50	Pourquoi tu as mis un calcul là-alors ?

E54	Parce que ça il y a un autre calcul 10,35 €. Tu fais 44 € + 10€ ça fait 54 € et tu rajoutes le 35, ça fait 54,35 €. J'aimerais aussi vous expliquer comment j'ai fait mon calcul.
E41	Non mais attends, tu le feras après. Alors du coup, E47 je n'ai pas compris pourquoi tu m'as mis « tu n'as pas souligné les infos » parce que peut-être que pour toi je n'ai pas assez souligné d'infos, mais moi, j'ai souligné les infos dont j'avais besoin en fait.
E54	Mais en fait tu as oublié de souligner quelque chose qui est très important c'est le prix de vente. Ça c'est tous les prix [en montrant sur sa feuille].
E41	Oui mais je n'avais pas besoin de ça puisque j'avais ça.
E54	Oui mais pour trouver ça, il fallait faire ça [en montrant sur la feuille de E41].
E41	Mais je l'ai fait là.
E54	Oui mais tu ne l'as pas souligné.
E41	Oui mais je ne comprends pas que tu mettes ça, parce que E50 et toi vous ne l'avez pas fait non plus tu vois.
E47	Oui mais moi comme j'ai dit, je n'ai pas eu le temps.
E54	Ok !
E41	Et donc je ne comprends pas non plus pourquoi tu m'as mis E50« pourquoi tu fais $124,5 \text{ €} : 83 = 1,4 \text{ €}$ ». en fait je t'explique, j'ai fait ça parce que $70,15 \text{ €} + 54,35 \text{ €}$ donc le bénéfice plus le prix d'achat ça fait ça [124,5€] donc mon prix de vente. Et mon prix de vente, je dois le diviser en 83 pour faire pour un biscuit tu vois.
E50	Mais je ne comprends pas, si on fait moins ça ne fera pas dans les 124,5 € ?
E41	Ah ben j'ai fait plus oui, mais donc pourquoi j'ai fait diviser c'est parce que je devais le diviser en 83 pour faire pour un biscuit tu vois. Ah toi du coup (E4)
E50	Je n'ai pas compris, E54 tu m'as dit. Déjà merci pour vos commentaires, mais je n'ai pas compris pourquoi E54 tu mets « tu dois souligner ce que tu as besoin »
E54	Parce qu'en fait tu n'as vraiment rien souligné. Mais je pense que souligner vraiment toutes les infos dont tu as besoin. Mais par exemple, pour ça [le ticket de caisse] tu dois le souligner en rouge parce que c'était le prix d'achat. Et ça (70,15€) c'était le bénéfice. C'est deux-là c'était très important parce que si tu n'as pas ces informations-là, tu n'arriveras jamais à faire le calcul. Et par exemple, dans la question, tu devais aussi souligner le prix de vente et le 1 biscuit aussi parce que c'est très important.

GROUPE A : évaluation par les pairs n°2

E47	Alors je veux bien commencer. Alors moi, on me dit « tu n'as pas mis tes signes et tu n'as pas mis les couleurs. Mais j'ai mis de la couleurs.
E41	Non pas du tout.
E54	Il fallait mettre plusieurs couleurs.
E41	C'est pour ça.
E47	Ok d'accord. On m'a mis aussi « tu as mis tes calculs » ok et « tu as oublié quelques informations », lesquelles ?
E54	Alors, [prends la feuille de E47], par exemple, tu as oublié il a vendu combien de tondeuses, combien de pots de peinture et tu as oublié le prix qu'on a besoin pour calculer.
E47	Mais je l'ai mis là [montre sur la feuille].
E54	Oui mais tu n'as pas souligné les informations.
E47	Aaaaah mais il fallait dire « souligner », moi je ne comprends pas.
E54	Oui mais j'ai dit que tu avais oublié quelques informations donc tu as souligné que lui et il fallait mettre combien y a-il de tondeuses, de pots de peinture et tout et il fallait aussi que tu mettes le prix en une pièce de tout le cadre quoi, le ticket. Voilà.
E47	Ok et maintenant c'est à E4.
E50	J'ai mis les plus gentils au moins.
E47	Donc je lis « tu as fait tous les calculs et la réponse », « tu n'as pas mis tes signes euros ».
E50	Tu n'as pas mis tous tes signes euros désolé.
E47	Il y en a seulement 1 que je n'ai pas mis.
E41	Mais c'est celui le plus important, c'est celui de la phrase réponse.
E50	Mais il y en a plus, un, deux, trois [en montrant sur la feuille de E4].
E47	Celui-là il ne compte pas vraiment hein.
E50	Si.
E54	Ouais dans les calculs il ne compte pas.
E41	Si je suis désolée, mais il faut savoir de quoi on parle.
E50	Ça pourrait être des moutons ...
E47	A ton tour E4.
E50	Bon E47, pourquoi tu as mis « ta réponse est fausse » ? bon ok elle est fausse.
E54 et E41	Oui c'est logique du coup.
E54	Mais en fait pourquoi tu as mis ça E47 parce que c'est pas comparer au calcul, la réponse on s'en fout ! c'est comment il a fait pour calculer ça.
E47	Ben ce qu'il a fait c'est tout faut.
E50	Ben attends.
E47	Oui regarde, montre ta feuille ...il manque cette information-là.
E41	Ben attends E47, tu dis ça mais tu ne l'as pas fait non plus ! ben alors tu ne dis pas que toi tu as souligné toutes les informations.
E47	Je n'ai jamais dit ça.
E41	Ben si quand tu as dit « pourquoi tu m'as mis pourquoi tu n'as pas souligné », j'ai quand même souligné. Ben alors ne dis pas à E50 qu'il n'a pas souligné les couleurs si toi tu n'as pas souligné les couleurs.
E47	Moi, j'ai dit que j'en ai souligné une couleurs, mais j'ai jamais dit que je les avais souligné toutes.

E54	Mais ça ne change à rien, ça ne veut pas dire qu'elle ne peut pas dire à E50 qu'il ne l'a pas fait hein. Elle le savait très bien qu'elle n'avait pas tout souligné et qu'il lui manquait mais à E50 aussi donc elle lui a dit.
E50	A moi ! alors je lis « tu peux améliorer tes calculs ».
E54	Oui j'ai mis « tu peux t'améliorer » parce qu'en fait, c'est pas ça que je voulais dire. Quand tu fais tes calculs, des fois tu oublies. Par exemple, tu as oublié ... attends, déjà lis la suite.
E50	« Il fallait faire PV + PA et pas PV + P »
E54	Et lis en bas.
E50	« la réponse est fausse, à la place de faire $2473 \text{ €} - 272 \text{ €} = 2207 \text{ €}$ il fallait faire $2473 \text{ €} + 272 \text{ €} = 2745 \text{ €}$ »
E54	Parce que toi en fait tu as fait, on est d'accord que quand on a une perte, le plus grand entre le prix de vente et le prix d'achat c'est quoi ? c'est le prix d'achat ? on est d'accord ?
E50	Oui.
E54	Du coup, il fallait faire le prix de vente + la perte parce qu'on voulait un prix d'achat qui est plus grand que le prix de vente, donc on doit rajouter la perte au prix de vente pour connaître le prix d'achat, ce qui fait 2745 €.
E50	Ok ! Alors je vais passer aux commentaires de E41. D'abord merci pour les commentaires positifs, et du coup tu as mis aussi « tu devais faire + et pas - ».
E41	Oui c'est ça.
E54	Mais en fait en écrivant ça, tu n'as pas bien précisé ce qui n'allait pas.
E41	Oui mais ce n'est pas à toi de me le dire, si E50 n'a pas compris ce que je lui avais écrit, c'est à lui de me le dire mais pas à toi. Donc tu parleras quand ce sera ton tour.
E50	« tu devrais espacer tes calculs », c'est vrai que j'aurai pu un peu plus espacer.
E41	Oui c'est vrai qu'en fait tu vois on ne voit pas très bien, tu vois là tu avais encore plein de place, tu aurais pu mettre et refaire des calculs à cet endroit-là.
E50	Ok ça va ! bon c'est au tour de E54 du coup de dire ce qu'elle n'a pas compris.
E54	Alors, de E41 « tu as bien mis tes calculs, tu as bien mis tes couleurs, tu as mis une phrase réponse, tu as mis tes signes € » blabla. Et par contre, je ne comprends pas pourquoi tu as mis « il faudrait que tu mettes tes couleurs dans ton calcul ».
E41	Mais en fait, dans tes calculs-là, fin moi ça m'aide, mais je ne sais pas si ça pourrait t'aider ! mais moi là je les ai mises tu vois !
E54	Ah ok, genre quand tu mets vert heuu.
E41	Oui voilà ! genre moi par exemple, là dans le calcul pour le prix d'achat, je l'ai souligné en rouge dans l'énoncé et aussi dans mon calcul dans le cadre.
E54	Ah oui ok, c'est vrai que c'est une bonne idée. Par contre j'ai pas compris « essaye d'espacer tes calculs », mais tu vois très bien mes calculs.
E41	Oui mais par exemple, tu aurais pu et ça aurait été plus lisible si tu les espaçais plus.
E54	Ok ! et du coup les autres feuilles, je comprends ce que vous avez mis avec « tu as mis tous tes calculs, pas mis le signe € partout etc », tout ça j'ai compris du coup.
E41	Vite du coup, il faut que je fasse moi aussi ! bon E54 elle m'a mis « tes signes, tu as souligné les informations, tu as mis la phrase réponse » et les autres c'est tout dans le + aussi et c'est la même chose.

GROUPE B : évaluation par les pairs n°1

E48	Ah oui je voulais dire je n'ai pas su mettre le prix pour un biscuit parce que je n'ai pas eu le temps de le trouver.
E42	Ah d'accord.
E48	Mais sinon j'aurai pu le mettre.
E42	Ah et sinon E57 aussi je ne comprends ce que tu as mis
E57	est-ce qu'il y avait le prix d'achat ?
E42	<i>Il y a le prix d'achat ?</i> Aaah c'était une question ? d'accord.
E57	Oui
E42	Ah. Heuu je regarde. Le prix vous l'avez mis en couleur ou heu ?
E57	En couleur quoi ?
E42	Tu dis « est-ce que il y a un prix d'achat ? »
E57	Oui.
E42	Mais le prix d'achat je l'ai mis en couleur ici [en montrant le prix de caisse] et du coup ça correspond à ce calcul-là [montre le premier calcul].
E57	Ok c'est bon alors, ça va.
E42	Est-ce que quelqu'un a une autre question ?
E48	Ben en fait je me suis demandé pourquoi E58 il a mis « le prix d'un biscuit » dans la colonne plus ?
E58	Hein ?
E48	Ben logiquement, le prix d'un biscuit ça devait être dans moins.
E58	En vrai moi j'ai dit plus parce qu'on devait faire plus le prix du biscuit. Et après j'ai dit moins parce que je trouvais que le prix de tous les biscuits était inutile.
E48	Ça va.
E42	D'accord. Mais, pour trouver le prix d'un biscuit, il fallait faire 70 € et. Heu non pardon 124 €. En fait, comme le prix de vente de tous les biscuits était de 124,5 €, ben moi j'ai fait 124,5 € « divisé en 83 biscuits » et ça faisait 1 € et 50 centimes.
E48	Aah pour 1 biscuit ?
E42	Oui
E48	Ok. Joyce, toi t'as pas encore parlé.
E57	Oui je sais [ils se regardent tous] mais j'ai rien à dire.
E48	Même pas par rapport à tes feuilles ?
E57	Non.
E48	Et E58, t'as pas encore parlé ?
E58	Moi tout ce que j'ai à dire c'est parce que j'ai oublié de le faire.
E42	Donc.
E48	Ben peut-être qu'on peut discuter de ce qu'on a compris et de ce qu'on a pas compris. Fin peut-être plutôt de ce qu'on a pas compris parce que ce qu'on a compris on l'a déjà dit.
E42	Oui. Du coup qui a compris quelque chose qu'il a envie de dire ?
E48	Mais ça sert à rien de parler de ce qu'on a compris puisqu'on l'a compris.
E42	Oui .. ben quelqu'un n'a pas compris quelque chose ?
E48	Dans le problème par exemple, est-ce que on n'a pas compris quelque chose dans le problème ?
E42	Ou quelqu'un n'a pas compris ce que l'autre avait fait ? ben on va mettre les feuilles au milieu comme ça au moins on pourra regarder un petit peu.

	[les quatre élèves regardent les feuilles]
E48	Moi j'ai pas compris pourquoi tu n'as pas fait le calcul du prix de vente E58? ah oui parce que tu n'as pas eu le temps.
E58	Oui c'est ça.
E42	Mais en fait E58 tu vois, ce calcul-là [en montrant le feuille de E58 et son premier calcul], il n'est pas possible. Parce que $54,35\text{€} - 70,15\text{€}$.
E58	Ah ouais j'ai fait l'inverse.
E42	Ça ne peut pas faire $15,8\text{€}$! ah oui d'accord, parce que sinon, ce serait $70,15\text{€} - 54,35\text{€}$. Ok.
E48	Ben en fait E57, tu aurais pu peut-être souligner des trucs en couleurs dans le texte. Peut-être non ?
E42	Mais parce que faire tout de la même couleur, on ne sait plus dire quoi c'est.
E48	Bon ben quelqu'un n'a pas compris autre chose ?
E42	Je peux voir vos fiches ?
E42	E58a dit que pour E48 « le prix d'un biscuit » et que le prix de tous les biscuits était inutile. Pourquoi il était inutile le prix de tous les biscuits ?
E58	Non en fait moi j'avais pas compris ça comme non plus.
E42	Mais ils disent que tous les biscuits il faut aussi la réponse.
E58	Attends elle est où ta feuille ? [en demandant à E48]. Regarde parce que tu as fait le prix des biscuits plus le prix total, au lieu de faire le prix $70,15\text{€}$ plus le prix d'achat que tu as additionné.
E48	Oui.
E58	Tu vois ce que je veux dire ?
E48	Oui je vois.
E42	Bon, « tu as mis les informations du texte en couleur, » c'était pour E58 et « tu as répondu qu'à une des deux questions » [en lisant les fiches reçues par E4] mais ça c'est parce que tu n'as pas eu le temps.
E58	Ouais
E42	Maintenant on peut passer pour E57. Elles sont où tes fiches E57 ? [E57 lui donne ses fiches]. Alors ce que E58a dit pour toi « le prix d'un biscuit, tu as oublié de faire ... »
E57	Ah mais alors ça devait aller dans les moins non ?
E58	Non, tu avais oublié de faire le prix total plus le bénéfice.
E42	Ah oui tu voulais dire qu'elle n'avait pas fait tous les calculs c'est ça ?
E58	Oui voilà
E42	Et E48 a dit pour toi E57 « tu aurais dû souligner tes informations pour un biscuit pour le prix de vente ». Et moi, je t'ai dit « tu as bien mis les couleurs » mais tu n'as pas répondu à toutes les questions, tu n'as pas répondu à tous les calculs parce que tu as fait juste un calcul.

GROUPE B : évaluation par les pairs n°2

E48	Ben E42, est-ce que tu as des choses à dire ?
E42	Ben, je me suis rendu compte que j'avais fait le mauvais calcul quand on a répondu au questionnaire. Mais comme on ne pouvait plus toucher la feuille, ben c'était trop tard. Donc j'ai juste ça à dire parce que E48, tu as mis « tu as mis le mauvais calcul pour trouver le prix d'achat » ben voilà du coup je m'en suis rendu compte. Et tu dis « tu as mis un moins » et du coup c'est vrai que j'ai fait le mauvais calcul mais ça va avec donc j'ai compris vos commentaires et je suis d'accord avec. Et E57tu ne m'as rien mis en moins.
E58	C'est qu'elle a oublié un truc.
E42	De quoi ?
E58	Non rien.
E42	Ok, c'est pas grave, donc heu, à E57.
E57	Alors je me suis rendu compte et je lis dans vos mots que j'ai mis le prix de vente moins la perte et que je devais faire l'addition.
E48	et pourquoi t'as fait une soustraction en fait E57 ?
E57	Ben je ne sais pas, en fait je regarde attends .. je pense que j'ai fait le moins parce que c'était une perte donc je me suis dit ben que j'allais faire un moins puisque c'était une perte. Mais du coup pourquoi une addition en fait ?
E48	Ben c'est parce que ici tu vois, une fois que tu as calculé tout ça donc le prix des tondeuses, de la peinture et des palettes, ben tu as le prix de vente.
E57	Oui.
E48	et donc on sait qu'on connaît la perte et le prix de vente et qu'on cherche le prix d'achat. Mais tu vois puisque c'est une perte ben c'est le prix d'achat qui sera plus grand que le prix de vente. Donc c'est pour ça qu'on doit faire plus.
E57	Ah oui d'accord donc c'est $2473 \text{ €} + 272 \text{ €}$ qui est égale du coup à combien ?
E42	Du coup à 2745 €.
E58	Alors tout ce que je peux dire, c'est que j'ai oublié le signe euro.
E48	Non mais dans tes feuilles est-ce qu'il y a des trucs que tu n'as pas compris ?
E58	Non ça va j'ai compris.
E48	Alors moi j'ai pas compris pourquoi tu as dit que ma phrase n'était pas juste.
E42	Ah, ben c'est le prix d'achat qu'on cherchait.
E58	Et tu as mis le prix de vente.
E48	Ah oui ok.
E42	Mais au début tu avais mis le bonne réponse.
E48	Oui ok. Heuu ben moi E58, j'avais vraiment mis ça pourtant [en corrigeant en vert sur sa feuille].
E58	Mon œil ! tu l'as réécrit après ! repasse bien en vert.
E42	Et moi je vais écrire la bonne réponse du coup.
E58	Moi aussi alors. J'ai fait la même faute que toi.
E57	Et moi aussi.
E42	Mais on a besoin d'une calculatrice pour la bonne réponse. Ah non voilà « le prix d'achat total des éléments du magasin est de 2745€ ». Qui avait mis 2745€ ?
E48	[lève la main]
E42	Ah ben voilà.

E58	Bon, maintenant que tout le monde a compris l'exercice.
E42	Ben on pourrait expliquer notre fiche. On peut reprendre les fiches qu'on a écrit et après, on dit pourquoi on a mis ça.
E58	Ok. Tiens, tiens et tiens [en distribuant les feuilles].
E42	C'est laquelle la mienne ?
E58	On doit avoir tous deux fiches ou trois fiches ?
E48	Trois fiches.
E42	On va commencer par, c'est qui qui a du bleu ?
E57	C'est moi.
E42	Ben du coup on va expliquer pourquoi on a mis ça pour la fiche bleu à E57.
E48	Ben moi je disais que E57, tu as fait une soustraction et tu aurais dû faire une addition.
E57	Oui tout le monde me l'a dit.
E42	Mais ça moi j'ai mis « tu as mis les couleurs et phrase réponse » ben ça on voit qu'il y a des couleurs. Et les couleurs ben en fait ça c'était pas très clair du coup. Et ce n'est pas une soustraction qu'il fallait faire en fait, tu devais faire une addition et PV + B donc prix de vente plus bénéfice.
E58	Ouais moi c'est la même chose.
E42	Et toi E48 ?
E48	Ben j'ai mis la même chose.
E42	Ah d'accord, ben maintenant, on va passer sur heu.
E57	la jaune ?
E42	C'est moi ! qu'est-ce que vous avez mis ?
E57	J'ai mis que tu as bien mis les couleurs, tu as bien mis le signe euro et tu as bien mis la phrase réponse.
E48	Ben même chose, t'as mis un moins, t'as aussi bien souligné les informations.
E58	Ben moi j'ai mis que t'avais bien écrit ton calcul pour calculer le prix de vente. Et aussi j'ai mis que t'avais mis la mauvaise réponse pour le prix d'achat.
E42	Aaah d'accord ok, je comprends. Maintenant, on va passer à E58.
E57	Alors E58c'est quelle couleur ?
E48	Le vert
E42	Mais j'ai besoin de ta feuille pour te montrer quelque chose. En fait j'ai pas compris, j'ai mis que les couleurs n'étaient pas claires parce que j'ai pas changé.
E58	Non je me suis trompé, j'ai mis tout en fluo et puis c'est pas après que j'ai compris
E42	Ah ok d'accord parce que il y avait du rouge
E48	Eh ben moi j'ai mis que même chose, t'as bien fait tes phrases réponses et tu as bien souligné dans l'énoncé au fluo.
E42	Tu as fait une addition, tu as mis le signe euro. tu as mis le signe euro partout ? [regarde la feuille de E4].
E57	Il y en a un où il ne l'a pas mis le signe euro.
E58	Oui mais ça va, je ne suis pas le seul hein. Abuse pas.
E48	Ben maintenant c'est moi du coup.
E58	Bon je vais dire en premier. Tu as bien fait tes calculs pour trouver le prix d'achat, sauf que tu as oublié le signe euro.
E48	Ben non regarde.
E58	Mais tu les as mis après, arrête de mentir. C'est bon, vas-y c'est à toi E57

E57	Alors pour E58, j'ai mis qu'il avait mis les couleurs, tu as fait le prix de vente plus la perte. Mais tu n'as pas mis le signe euro dans tout.
E42	Et moi, j'ai mis que tu avais mis les couleurs, que tu as fait une addition, que ta phrase réponse était là, mais elle n'est pas juste.
E58	Ben du coup c'est à qui ? on a fini ?
E42	Elle est où la petite fiche ?
E58	La fiche avec la phrase réponse ?
E42	Non celle-là elle est là. La petite qu'on a reçue ?
E58	Celle-là ?
E42	Ah oui, voilà !
Clémence	Est-ce que vous avez terminé ici ?
Les 4 élèves	Oui.

GROUPE C : évaluation par les pairs n°1

E79	On commence par qui ?
E74	Moi ! J'ai trouvé que ce que vous m'avez dit, c'était vraiment la vérité et que si j'avais mis les couleurs, ça m'aurait facilité pour voir ce que je faisais et tout et je ne savais en fait qu'il fallait mettre une deuxième phrase réponse. Alors merci quand même, maintenant, je sais que je dois le faire.
E70	Mhhh, moi je trouve que vous avez mis beaucoup de trucs positifs, j'ai pas grand-chose à améliorer et que c'est vrai que j'aurai pu, mettre « heu », quand j'ai fait les lignes, les mettre à la latte.
E78	Alors moi, je trouve que les commentaires que vous m'avez donnés ils sont juste mais j'aurai pu m'améliorer en les faisant.
E79	Ok
E74	He, mais personne n'a mis de deuxième phrase réponse !
E70	Si moi !
E79	Moi aussi
E74	Ah oui ? je peux voir ?
	<i>E79 prend la feuille de E70 et montre à E74</i>
E79	Ok ! du coup il fallait mettre deux phrases réponse et que dans mon calcul aussi j'aurai pu mettre les couleurs et que j'aurais pu faire « le prix d'achat + le bénéfice », l'écrire. C'est tout.
E70	On explique comment on a fait dans l'ordre qu'on vient de faire.
E74	Oh je me suis trompée là, j'ai mis un 4 et j'aurai dû mettre un ...
E70	Mais vas-y, explique comment tu aurais dû faire ton calcul pour avoir la bonne réponse ?
E74	Ab ben j'ai utilisé la calculatrice, j'ai utilisé tous les nombres, je les ai mis dans la calculatrice.
E70	Oui mais, genre tu as fait comment ? tu as pris le prix d'achat avec le bénéfice ou explique, je ne sais pas moi !
E74	En fait moi d'abord j'ai pris tous ces nombres et je les fait plus, plus, plus et ça m'a montré cette réponse [montre sur sa feuille] puis bah, ici 54,35 €.
E70	Oui mais tu as pris quel nombre ? les nombres du bénéfice, de perte, de vente ?
E74	Le prix total.
E70	Le prix total ça veut dire ?

E74	Le prix d'achat ! et donc là, j'ai utilisé tout ça [montre sur sa feuille les éléments du ticket à additionner] et ben là j'ai fait ici j'ai fait « 83 x ... » mais bon, je pense que je me suis gouré parce que ça ne peut pas faire ça !
E79	Ben t'as mis la bonne réponse.
E79	D'abord le premier calcul avec tous les prix d'achat, puis je les ai calculé ensemble. Après, j'ai fait plus le bénéfice. Et donc d'abord j'ai calculé le prix d'achat et le total des prix d'achat. Du coup après, j'ai fait le total du prix d'achat plus le bénéfice. Ça m'a donné 124,5 €. Et après, j'ai fait le prix de vente ben ça fait 124,5. Donc j'ai fait 124,5 divisé en 83 et ça fait 1,5 et ça fait le prix de vente pour un seul biscuit.
E79	Ok, à toi
E78	Heuu mais heuu, moi j'ai pas trop compris le calcul parce que j'ai un bénéfice de 70,15 €. Et j'ai pas trop compris. Si on a un bénéfice, ben on fait plus.
E70	Ok, à toi du coup
E79	Ben moi j'ai pris tous les prix d'achat, du ticket de caisse.
E74	He deux minutes, j'ai une question à vous poser en fait. Tout ça [en montrant l'endroit où le ticket de caisse est inscrit], ce n'est pas pour un cookie ?
E70	C'est pour 83 cookies. Donc vas-y continue.
E79	Du coup, moi j'ai pris tous les prix d'achat du ticket de caisse, je les ai additionnés et ça fait 54,35 €. Et donc après, j'aurai dû faire 70,15 + 54,35 €. Et ça fait 124,50 mais je ne l'ai pas mis. Ah oui et 124,5 c'est le prix d'achat et 54,35 c'est le prix de vente. Voilà

GROUPE C : évaluation par les pairs n°2

E74	Alors, j'ai trouvé, on me dit « ouais tu fais souvent la même chose », alors je me suis dit « ouais sûrement ça, j'aurai pu mieux faire ». Alors vous me dites, le soin, les couleurs, mais mes calculs veulent dire quelque chose regardez.
E79	Mais c'est pas juste, moi j'ai pas compris en fait.
E70	Moi non plus.
E79	Parce que tu ne les as pas séparés en fait.
E74	Mais non en fait j'ai fait « 125 x 8 » 1800. Puis plus 32 x (regarder comment il a fait sur sa feuille)
E79	Tu pourrais écrire au moins la formule en bas comme ça, on comprend. Vas-y c'est à qui ?
E78	Ben vas-y (en montrant E79 du dois)
E79	Alors moi, le commentaire que tu m'as mis (E78), j'étais pas d'accord sur le fait « quand tu as oublié de mettre toutes les réponses pour t'aider en couleur ». Parce que ici, quand j'ai mis mes couleurs, ben tu m'as dit que c'était ici qu'il fallait le mettre [montre le ticket de caisse].
E78	Non mais ici il y a des informations que tu n'as pas forcément soulignées.
E79	Ben c'était pas obligé, par exemple « il a vendu 8 tondeuses et 16 pots de peinture ».
E78	Mais avec ça tu pouvais faire fois.
E79	Oui je sais, par exemple on faisait 125 imaginons fois 8. Ok ?
E78	[répond oui de la tête]
E79	Mais sinon, tous les commentaires que vous m'avez mis, je les trouvais juste.
E70	Donc ce que E74 a mis dans les commentaires, je ne trouve pas ça juste.
E74	Pourquoi ?
E70	Parce qu'il a mis « sauf la dernière » et du coup ..

E79	Mais la dernière quoi ?
E70	Déjà ça, ça veut rien dire. Et le bon calcul ou la bonne écriture, ce ne sont pas des trucs que je trouve. Sinon pour les formules, j'aurai pu faire mieux. Et sauf le commentaire de E78 dans les moins je ne suis pas trop d'accord.
E79	Pourquoi ?
E70	Parce qu'elle m'a mis « la bonne formule » est ... alors que elle aussi elle a des fautes.
E74	A toi [en montrant E78 du doigt].
E78	Ben, je trouve que je me suis améliorée par rapport à la dernière fois. Je suis d'accord avec vos commentaires et je les trouve très juste.
E79	Du coup on a fini ou pas ?
E78	Et E74 je ne suis pas d'accord avec ton commentaire parce que j'ai mis les phrases réponses.
E79	Les phrases réponse, elle les as mises regarde [en montrant à E74 la feuille de E78].
E74	Les phrases réponse sont bien mais là non [en montrant la réponse finale].
E78	Oui mais alors tu aurais pu mettre « la réponse n'est pas juste ».
E74	Oui c'est vrai.

GROUPE D : évaluation par les pairs n°1

E67	Alors heu, moi j'aimerais bien commencer. Merci beaucoup pour les commentaires. Donc vous avez dit que c'était bien que je mette les couleurs et que j'écrive tous les calculs. Et par contre vous n'avez rien mis dans les choses que je pourrai améliorer.
E63	Mais, par exemple t'aurais quand même pu souligner le prix de vente en fait.
E67	Oui c'est vrai, à toi du coup.
E63	Alors moi, dans les choses à améliorer, on a dit que j'avais pas fait de calculs et j'ai pas mis en couleurs mais j'ai quand même mis un total. J'ai mis le total.
E67	Mais le total de quoi ?
E63	le total du prix d'achat. Et aussi j'aurai pu mettre des couleurs en plus.
E81	Mais en fait, avec le prix d'achat tu aurais pu continuer ton calcul. Faire le prix d'achat plus le total.
E67	Mais non, moi j'ai fait le prix d'achat plus le bénéfice, moi c'est ce que j'ai fait.
E63	Je vois aussi qu'on me dit que j'aurai pu mettre les couleurs dans le problème et une phrase réponse.
E81	Et en résumé, tu as eu quoi ?
E66	[en lisant ses feuilles] pas mis le total, faire une phrase réponse,
E81	Puis après, E67 elle t'a dit quoi ?
E66	Elle a mis « t'as mis les couleurs mais tu aurais pu quand même en mettre plus ».
E81	Écoute, donc tu n'as pas mis les couleurs.
E66	Il y a aussi « tu n'as pas de phrase réponse car il n'y a pas de calcul, c'est dommage » et « tu aurais pu répondre au calcul sur le ticket de caisse », « elle n'a pas mis les réponses, elle n'a pas mis les calculs ».
E81	Ok ça va, après moi E63 m'a mis « les totaux sont mis, souligner les choses utiles, souligner les produits, faire mes calculs » oui, j'ai fait mes calculs. E67 me dit « tu as très bien mis les couleurs dans le problème. Tu as fait la phrase réponse, super ! tu as bien mis ton problème. ».
E67	Et dans l'autre colonne il y a autre chose.

E81	Oui ! « tu aurais quand même pu mettre plus de couleurs dans le problème ». c'est vrai que parfois, j'en ai un peu oublié. Après, j'ai aussi E66 qui met « elle a bien mis en couleurs, elle a bien le calcul », mais par contre il n'y a rien dans l'autre colonne. Donc en résumé j'aurai pu mettre un peu plus de couleurs.
E67	Du coup toi E63, ce que tu aurais pu améliorer c'est ton calcul là. Parce que là, on ne sait pas ce que ça veut dire.
E63	Oui oui, je vais lire mes fiches. Donc heu, j'ai quand même mis le total.
E81	Oui mais c'est un résumé, t'as pas mis les calculs et t'as pas mis les couleurs.
E63	Mais c'est vrai, mais E66 elle ne m'a rien mis dans la colonne « points positifs » mais j'ai quand même mis le total du prix d'achat.

GROUPE D : évaluation par les pairs n°2

E63	Bon ben je commence. Alors de la part de E66 tes commentaires. Donc heu « il a mis le signe euro », ok c'est bien merci.
E67	Alors moi du coup E67 je voulais te dire que en fait ton calcul il est faux car tu as fait « moins » et du coup c'est à corriger. Les gars, il faut aller chercher une calculatrice, je vais aller en chercher une.
	[on leur apporte une calculatrice]
E67	Donc je disais on doit tous recorriger nos calculs car je crois qu'on a tous fait faux. Donc on va tous prendre le vert et on va calculer avec la calculatrice. Du coup on va faire.
E63	« 2473 € »
E67	Oui [en notant sur la calculatrice]
E63	« + 272 € » qui est égale à 2745 €.
E81	Ah donc on corrige maintenant ? du coup, il faut faire quoi ?
Institutrice	Est-ce que vous pouvez vous corriger déjà ? vous deviez discuter avant non ?
E81	Oui on doit d'abord discuter en fait.
E67	Mais on a déjà discuté, on a discuté du calcul.
E81	Oui mais on va quand même continuer à discuter avant.
E67	Ok.
E81	E63 c'est à ton tour depuis tantôt mais tu pars et tu vas chercher une calculatrice.
E63	Oui heuu
E81	Qu'est-ce que tu peux en déduire de toutes ces remarques ?
E63	Ben mes calculs sont faux apparemment.
E81	Bah oui.
E67	Mais tout le monde a eu son calcul faux.
E63	Mais j'ai mis tous mes calculs hein.
E67	Alors ça oui c'est bien. Par contre, tu n'as pas mis en couleurs mais tu as bien mis ton signe € partout.
E63	A toi du coup.
E67	Alors moi je suis plus proche de la réponse que E66.
E81	Ok vas-y dis.
E67	J'ai bien mis les couleurs apparemment. J'ai mis une phrase réponse et le signe euro partout. Alors tout ce qui est à améliorer, c'est ben mon calcul qui est ben faux. Donc voilà ce que j'en déduis, mon calcul est faux car moi j'ai fait le prix de vente total moins la perte et du coup, c'est faux parce que il fallait faire plus.
E63	Ok, à toi E81.
E81	Alors moi, apparemment j'ai bien mis les couleurs.

E67	Oui, elle a mis ses couleurs presque partout.
E81	E66 m'a dit que j'avais bien utilisé l'unité euro.
E81	Ah oui, à moi aussi ça.
E81	Ah oui et toi E63 j'ai oublié de dire que tu n'étais pas très propre. L'écriture et les chiffres.
E63	Oui je sais ?
E81	Alors je lis de E63 « les calculs sont faux ». Mais qu'est-ce que tu as foutu ? et donc les calculs sont faux, j'ai bien mis les couleurs et le signe euro et c'est fini.
E63	Ah toi E66.
E67	Et donc pour E81 c'est très bien.
E63	Ben non son calcul était faux mais sinon ça va.
E67	Oui mais ça ne lui fait quand même pas trop de fautes. On t'écoute E66.
E66	Je ne sais pas quoi dire.
E81	Ben qu'est-ce que je t'ai mis là ? [en montrant sur la feuille de E66 qu'elle a écrite].
E66	Ben apparemment j'ai mis des couleurs, ma phrase réponse.
E81	Tu as mis quelques calculs.
E66	Et j'ai pas mis tous mes signes « euro ».
E63	Ah oui les signes, tu les avais oubliés.
E66	Et j'ai pas mis tous mes calculs.
E67	Du coup maintenant que tout le monde est passé je pense qu'on peut corriger.
E63	Oui.
E67	Du coup, qui peut faire le calcul ? vas-y E63. Et on va voir si on est d'accord avec ce qu'il dit.
E67	Mais en fait E66, il y a 8, 16 et 14 et tu dois faire en fait « 8 x 225 € », « 16 x 32 € » et « 14 x 11,5 € » et donc ça comme ça tu sais déjà.
E63	Mais en fait on a tous faire la même erreur nous 3 avec E81 et E67.
E67	Mais donc, du coup E66 tu peux recopier ça. Mais tu as compris ?
E66	Ouais j'ai compris.
E63	En fait il fallait faire plus et on a fait moins.

Annexe 11 : Tableaux relatifs aux calculs de l'alpha de Cronbach pour le pré-test et le post-test

1. Tableau relatif au calcul de l'alpha de Cronbach pour le pré-test

The SAS System							
The CORR Procedure							
6 Variables: P1_1 P1_2 P1_3 P1_4 P1_5 P1_6							
Simple Statistics							
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	Label
P1_1	53	0.49057	0.50469	26.00000	0	1.00000	P1.1
P1_2	53	0.47170	0.50398	25.00000	0	1.00000	P1.2
P1_3	53	0.32075	0.47123	17.00000	0	1.00000	P1.3
P1_4	53	0.13208	0.34181	7.00000	0	1.00000	P1.4
P1_5	53	0.01887	0.13736	1.00000	0	1.00000	P1.5
P1_6	53	0.01887	0.13736	1.00000	0	1.00000	P1.6
Cronbach Coefficient Alpha							
Variables				Alpha			
Raw				0.377066			
Standardized				0.399466			
Cronbach Coefficient Alpha with Deleted Variable							
Deleted Variable	Raw Variables		Standardized Variables		Label		
	Correlation with Total	Alpha	Correlation with Total	Alpha			
P1_1	0.206511	0.316796	0.239298	0.324145	P1.1		
P1_2	0.097178	0.412173	0.137224	0.388498	P1.2		
P1_3	0.477937	0.054916	0.482175	0.152169	P1.3		
P1_4	0.039679	0.411122	0.006760	0.464415	P1.4		
P1_5	0.199160	0.356287	0.155663	0.377204	P1.5		
P1_6	0.199160	0.356287	0.155663	0.377204	P1.6		

2. Tableau relatif au calcul de l'alpha de Cronbach pour le post-test

The SAS System

The CORR Procedure

6 Variables: P2_1 P2_2 P2_3 P2_4 P2_5 P2_6

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	Label
P2_1	37	0.78378	0.41734	29.00000	0	1.00000	P2.1
P2_2	37	0.81081	0.39706	30.00000	0	1.00000	P2.2
P2_3	37	0.51351	0.50671	19.00000	0	1.00000	P2.3
P2_4	37	0.59459	0.49774	22.00000	0	1.00000	P2.4
P2_5	37	0.02703	0.16440	1.00000	0	1.00000	P2.5
P2_6	37	0.08108	0.27672	3.00000	0	1.00000	P2.6

Cronbach Coefficient Alpha

Variables	Alpha
Raw	0.495970
Standardized	0.497518

Cronbach Coefficient Alpha with Deleted Variable

Deleted Variable	Raw Variables		Standardized Variables		Label
	Correlation with Total	Alpha	Correlation with Total	Alpha	
P2_1	0.191525	0.483774	0.213663	0.472429	P2.1
P2_2	0.185667	0.484724	0.202256	0.478227	P2.2
P2_3	0.487654	0.281090	0.469723	0.330836	P2.3
P2_4	0.223898	0.476510	0.226867	0.465666	P2.4
P2_5	0.167371	0.493028	0.144247	0.507068	P2.5
P2_6	0.333734	0.428571	0.283032	0.436260	P2.6

Annexe 12 : Codage des pré-tests des post-tests pour les deux groupes expérimentaux

1 = l'élève a trouvé la réponse attendue.
 0 = l'élève n'a pas trouvé la réponse attendue.
 9 = l'élève n'a pas répondu au problème.
 P1 = pré-test.
 P2 = post-test.

	Stabilité positive
	Stabilité négative
	Amélioration
	Régression

1. Résultats du groupe expérimental AC

Problèmes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E13	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32	E33	E34	E35	E36	E37		
P1.1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0		0	0	1	0	0	0		
P2.1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0			1	0	1	1	0	0		
P1.2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0			0	0	1	0	0	1	0	
P2.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1			1	0	1	1	1	1	0	
P1.3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0			0	0	1	0	0	1	0	
P2.3	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0			1	0	1	1	1	1	0
P1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	
P2.4	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1			0	0	1	0	1	1	0
P1.5	0	0	9	0	0	1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	
P2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	9	0	0			0	0	0	0	0	0	0
P1.6	0	0	9	0	0	0	0	9	0	0	9	1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	9		
P2.6	9	0	9	9	9	0	0	9	0	0	0	9	0	9	0	0	0	0	9	0	9	9	9	9	0	9	9	9	1	0		0	9	9	9	0	9	0	

2. Résultats du groupe expérimental AC-EP

Problèmes	E39																																E40																																E41																																E42																																E43																																E44																																E45																																E46																																E47																																E48																																E49																																E50																																E51																																E52																																E53																																E54																																E55																																E56																																E57																																E58																																E59																																E60																																E61																																E62																																E63																																E64																																E65																																E66																																E67																																E68																																E69																																E70																																E71																																E72																																E73																																E74																																E75																																E76																																E77																																E78																																E79																																E80																																E81																																E82																																E83																																E84																																E85																																E86																																E87																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	E39																																E40																																E41																																E42																																E43																																E44																																E45																																E46																																E47																																E48																																E49																																E50																																E51																																E52																																E53																																E54																																E55																																E56																																E57																																E58																																E59																																E60																																E61																																E62																																E63																																E64																																E65																																E66																																E67																																E68																																E69																																E70																																E71																																E72																																E73																																E74																																E75																																E76																																E77																																E78																																E79																																E80																																E81																																E82																																E83																																E84																																E85																																E86																																E87																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
P1.1	1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																																																
	0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1
																														0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1			
																											1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0						
																								1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0									
																					0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																0																																0																																1																																1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

Annexe 13 : Résultats au pré-test et post-test par groupe filmé

Groupe A

	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post
E41	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
E47	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	9	9
E50	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
E54	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0

	Item 2		Item 3		Item 4		Item 5		Item 6		Item 7		Item 8	
	Est-ce que tu penses que les informations que tu as communiquées aux autres à propos leurs résolutions de problèmes leur ont été utiles ?		Est-ce que c'était facile pour toi de donner des commentaires à propos des résolutions de problèmes des autres élèves ?		Est-ce que tu as compris les commentaires écrits des autres à propos de ta résolution de problème ?		Est-ce que les commentaires écrits des autres élèves t'ont aidé(e) dans la compréhension de ta résolution du problème ?		Est-ce que tu as compris les commentaires oraux des autres sur ta résolution de problème ?		Est-ce que les commentaires oraux des autres élèves t'ont aidé(e) dans la compréhension de ta résolution du problème ?		Se sentir à l'aise avec ce type de problème	
	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2
E41	4	4	4	4	2	4	1	1	1	4	2	1	4	4
E47	3	4	3	3	4	3	3	2	4	4	4	4	3	3
E50	1	2	3	1	2	3	3	4	4	3	4	4	1	1
E54	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Groupe B

	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post
E42	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
E48	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
E57	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	9	9
E58	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

	Item 2		Item 3		Item 4		Item 5		Item 6		Item 7		Item 8	
	Est-ce que tu penses que les informations que tu as communiquées aux autres à propos leurs résolutions de problèmes leur ont été utiles ?		Est-ce que c'était facile pour toi de donner des commentaires à propos des résolutions de problèmes des autres élèves ?		Est-ce que tu as compris les commentaires écrits des autres à propos de ta résolution de problème ?		Est-ce que les commentaires écrits des autres t'ont aidé(e) dans la compréhension de ta résolution du problème ?		Est-ce que tu as compris les commentaires oraux des autres sur ta résolution de problème ?		Est-ce que les commentaires oraux des autres élèves t'ont aidé(e) dans la compréhension de ta résolution du problème ?		Se sentir à l'aise avec ce type de problème	
	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2
E42	3	3	2	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4
E48	3	3	1	4	4	4	3	1	4	4	2	3	4	4
E57	3	4	2	1	4	1	2	4	1	3	3	2	3	2
E58	3	4	4	4	4	3	3	4	2	2	4	4	4	4

Groupe C

	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post
E70	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	0
E74	0	1	0	1	0	0	0	0	0	9	9	9
E78	1	1	1	0	0	1	1	1	0	9	9	9
E79	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9	0

	Item 2		Item 3		Item 4		Item 5		Item 6		Item 7		Item 8	
	Est-ce que tu penses que les informations que tu as communiquées aux autres à propos leurs résolutions de problèmes leur ont été utiles ?		Est-ce que c'était facile pour toi de donner des commentaires à propos des résolutions de problèmes des autres élèves ?		Est-ce que tu as compris les commentaires écrits des autres à propos de ta résolution de problème ?		Est-ce que les commentaires écrits des autres élèves t'ont aidé(e) dans la compréhension de ta résolution du problème ?		Est-ce que tu as compris les commentaires oraux des autres sur ta résolution de problème ?		Est-ce que les commentaires oraux des autres élèves t'ont aidé(e) dans la compréhension de ta résolution du problème ?		Se sentir à l'aise avec ce type de problème	
	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2
E70	3	2	2	3	4	2	1	2	4	4	2	2	4	4
E74	4	3	4	1	4	2	4	1	4	1	4	4	4	4
E78	1	3	2	1	4	3	1	1	4	4	4	1	3	4
E79	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3

Groupe D

	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post
E63	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
E66	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	0	9
E67	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	9	0
E81	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	9	9

	Item 2		Item 3		Item 4		Item 5		Item 6		Item 7		Item 8	
	Est-ce que tu penses que les informations que tu as communiquées aux autres à propos leurs résolutions de problèmes leur ont été utiles ?		Est-ce que c'était facile pour toi de donner des commentaires à propos des résolutions de problèmes des autres élèves ?		Est-ce que tu as compris les commentaires écrits des autres à propos de ta résolution de problème ?		Est-ce que les commentaires écrits des autres élèves t'ont aidé(e) dans la compréhension de ta résolution du problème ?		Est-ce que tu as compris les commentaires oraux des autres sur ta résolution de problème ?		Est-ce que les commentaires oraux des autres élèves t'ont aidé(e) dans la compréhension de ta résolution du problème ?		Se sentir à l'aise avec ce type de problème	
	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2	EP1	EP2
E63	2	2	3	3	4	4	3	1	4	4	3	2	2	4
E66	2	1	3	2	1	3	3	2	2	3	2	2	3	3
E67	2	3	3	4	1	4	1	3	3	4	2	3	4	4
E81	2	3	3	4	1	4	1	3	3	4	2	3	3	3

Annexe 14 : Exemples de réalisations des élèves du groupe A lors du temps 3b

Prénom: E47 Classe:

Le magasin de bricolage

William est vendeur dans un magasin de bricolage. A la fin de la journée, en réalisant ses comptes, il s'aperçoit qu'il a fait une perte de 272 € par rapport à la vente totale de la journée.

Durant cette journée de travail, il a vendu 8 tondeuses, 16 pots de peinture et 14 palettes de bois. Voici les prix de vente affichés dans le magasin :

- La tondeuse : 225 € / pièce
- Le pot de peinture : 32 € / pièce
- La palette de bois : 11,5 € / pièce

Quel était le prix d'achat total des éléments du magasin ?

RÉSOLU

$8 \times 225 = 1800 \text{ €}$
 $16 \times 32 = 512 \text{ €}$
 $14 \times 11,5 = 161 \text{ €}$

$1800 + 512 + 161 = 2473$
 $2473 + 272 = 2745$

~~Le prix d'achat total est de 2473 €~~

~~Le prix d'achat total est de 2745 €~~

Le prix d'achat est de 2245 €

E50

+

Tu as bien fait tous les calculs,
la réponse.

😊

-

Tu n'a pas mis tous les signes €,

☹️

E54

+

Tu as mis tes calculs

-

Tu as oublié quelle que informations.
Tu as oublié tes signes.

E41

+

tu as fait une phrase
réponse

-

tu as pas mis
tes signes €.

tu n'as pas mis de couleurs

Prénom :

E41

Classe :

Le magasin de bricolage

William est vendeur dans un magasin de bricolage. A la fin de la journée, en réalisant ses comptes, il s'aperçoit qu'il a fait une perte de 272 € par rapport à la vente totale de la journée.

Durant cette journée de travail, il a vendu 8 tondeuses, 16 pots de peinture et 14 palettes de bois. Voici les prix de vente affichés dans le magasin :

- La tondeuse : 225 € / pièce
- Le pot de peinture : 32 € / pièce
- La palette de bois : 11,5 € / pièce

Quel était le prix d'achat total des éléments du magasin ?

Résous

$$225 \times 8 = 1800 \text{ €}$$

$$32 \times 16 = 512 \text{ €}$$

$$11,5 \times 14 = 161 \text{ €}$$

$$1800 + 512 + 161 = 2473 \text{ €}$$

$$2473 - 272 = 2201 \text{ €}$$

Le prix d'achat est de 2201 €

E54

Tu as mis tes signes
Tu as souligné les informations
tu as mis la phrase réponse
phrase



E50

Tu as bien mis tout le calcul
les signes.



E44

Tu as mis juste
tu as souligné les infos
merci
tu as fait une phrase réponse

Prénom : ES4

Classe :

Le magasin de bricolage

William est vendeur dans un magasin de bricolage. A la fin de la journée, en réalisant ses comptes, il s'aperçoit qu'il a fait une perte de 272 € par rapport à la vente totale de la journée.

Durant cette journée de travail, il a vendu 8 tondeuses, 16 pots de peinture et 14 palettes de bois. Voici les prix de vente affichés dans le magasin :

- La tondeuse : 225 € / pièce
- Le pot de peinture : 32 € / pièce
- La palette de bois : 11,5 € / pièce

Quel était le prix d'achat total des éléments du magasin ?

Résous

$$\begin{array}{rcl}
 225 \times 8 & = & 1800 \text{ €} \\
 32 \times 16 & = & 512 \text{ €} \\
 11,5 \times 14 & = & 161 \text{ €} \\
 1800 \text{ €} + 512 \text{ €} & = & 2312 \\
 + 161 & & \\
 \hline
 2473 \\
 + 272 & & \\
 \hline
 2745
 \end{array}$$

Le prix d'achat est 2745 €

E41 (+) (-)

tu as bien mis tes couleurs
tu as bien fait tes
calculs
tu as mis une phrase
réponse
tu as mis tes signes
€.

il faudrait que tu mette
les couleurs dans ton calcul
à l'aide d'espaces tes calculs

E50 (+) (-)

tu as mis tout les calculs

les signes €.

E44 (+) (-)

je rigole tout juste.

les calculs ne sont pas clairs
tu n'as pas mis les signes
à l'aide d'espaces
tu n'as pas mis de chiffres
à l'aide d'espaces
les signes et l'unité

Prénom **ESO**

Classe :

Le magasin de bricolage

William est vendeur dans un magasin de bricolage. A la fin de la journée, en réalisant ses comptes, il s'aperçoit qu'il a fait une perte de **272** € par rapport à la vente totale de la journée.

Durant cette journée de travail, il a vendu 8 tondeuses, 16 pots de peinture et 14 palettes de bois. Voici les prix de vente affichés dans le magasin :

- La tondeuse : **225** € / pièce
- Le pot de peinture : **32** € / pièce
- La palette de bois : **19,5** € / pièce

Quel était le prix d'achat total des éléments du magasin ?

Répons

$$\begin{aligned}
 225 \text{ €} \times 8 &= 1800 \text{ €} \\
 32 \text{ €} \times 16 &= 512 \text{ €} \\
 19,5 \text{ €} \times 14 &= 273 \text{ €} \\
 &= 2473 \text{ €} + 272 \text{ €} = 2745 \text{ €}
 \end{aligned}$$

Le prix total est de ~~2207~~ **2745** €.

<p>E41 (+)</p> <p>tu as mis des valeurs dans l'énoncé tu as mis une phrase repense tu as bien mis les signes €</p>	<p>(-)</p> <p>tu devrais faire + pas - tu devrais espacer tes calcul</p>
<p>E42 (+)</p> <p>Tu as écrit + au 1^{er} et la phrase final. 😊</p>	<p>E54 (-)</p> <p>TU DOIS améliorer tes calculs. il fallait faire $PV + P = PA$ la réponse est fausse. À la place de faire 2473 - $272 = 2207$ il fallait faire $2473 + 272 = 2745$</p>
<p>E47 (+)</p>	<p>(-)</p> <p>Tu as repens si fausse Tu as pas mis les signes de multiplication 😊</p>

Annexe 15 : Tableau reprenant les tendances des feedbacks donnés par les élèves

	Phase 3a (évaluation par les pairs n°1)		Phase 3b (évaluation par les pairs n°2)	
	<i>Feedbacks écrits</i>	<i>Feedbacks oraux</i>	<i>Feedbacks écrits</i>	<i>Feedbacks oraux</i>
Groupe A	E47 – E50 E41 – E54	E47 – E50 E41 – E54	E47 – E50 E41 – E54	E47 – E50 E41 – E54
Groupe B	E42 – E48 – E57 E58	E57 – E58 E42 – E48	E42 – E48 – E57 E58	E42 – E57 – E58 E48
Groupe C	E74 – E78 – E79 E70	E74 – E78 – E79 E70	E70 – E74 – E78 – E79	E70 – E74 – E78 – E79
Groupe D	E63 – E66 – E81 E67	E63 – E66 – E81 E67	E63 – E66 – E67 E81	E63 – E66 – E67 E81

Légende :

Autoritaire

Interprétatif

Exploratoire

Collaboratif

Enfant ayant trouvé la réponse correcte au problème de la phase 2a ou 2b

Table des illustrations

Table des figures

Figure 1 : Le cycle de l'évaluation par les pairs d'après Reinholz (2015)

Figure 2 : Schéma du processus de modélisation mathématique (Verschaffel & De Corte, 2008, p.155)

Figure 3 : Schéma des activités mises en place dans les différents groupes de l'expérimentation

Figure 4 : Récapitulatif des différents problèmes rencontrés en fonction des catégories de Riley et al (1983, cités par Fagnant, 2008)

Table des tableaux

Tableau 1 : Résultats au problème 1 ($PA - P = PV$) et au problème 3 ($PV - PA = B$)

Tableau 2 : Résultats au problème 2 ($PV - B = PA$) et au problème 4 ($PV + P = PA$)

Tableau 3 : Résultats au problème 5 ($PV - PA = B$) et au problème 6 ($PA + B = PV$)

Tableau 4 : Résultats du nombres d'élèves portant de l'intérêt à vivre une activité d'évaluation par les pairs