

DISPOSITIF DE FORMATION UTILISANT LE JEU DE GO POUR ENSEIGNER LES MATHÉMATIQUES AUX CYCLES 1 ET 2

Antoine FENECH

Professeur au Collège international de Strasbourg
antoine.fenech@gmail.com

Albert FENECH

Président du club de Go de Strasbourg
fenech@wanadoo.fr

Richard CABASSUT

IREM de Strasbourg
richard.cabassut@gmail.com

Résumé

Le rapport Villani-Torissian (2018) souligne l'importance du jeu pour contribuer à la formation mathématique des élèves. Le jeu de go présente des atouts pour favoriser l'inclusion en particulier des élèves allophones, en leur donnant la possibilité de s'exprimer dans un domaine qui n'est pas impacté par leurs difficultés langagières. A travers quelques séances de formation, l'atelier se propose de montrer et de discuter des possibilités qu'offre le go dans le cadre des apprentissages mathématiques (Fenech et Cabassut 2022) en se concentrant sur les cycles 1 et 2.

I - CADRE THÉORIQUE DE LA DOUBLE TRANSPOSITION

La double transposition étudie les configurations d'enseignement où deux types de savoirs sont enseignés, par exemple arguments mathématiques et arguments extra-mathématiques dans l'enseignement de la preuve (Cabassut, 2009a), connaissances mathématiques et connaissances du monde réel dans l'enseignement de la modélisation (Cabassut, 2009b).

Ici deux institutions produisent des savoirs.

Le *Club de Jeu de Go* de Strasbourg (Strasgo, 2019) est une institution qui produit la connaissance des règles de Jeu de Go et des techniques de jeu. Cette institution a développé des règles adaptées à l'apprentissage du Jeu de Go, notamment dès l'école primaire. Le jeu de Go est un jeu de stratégie pour deux joueurs, l'un ayant les pierres¹ noires et l'autre les blanches, qui seront déposées sur un plateau. Le plateau, appelé Goban, est constitué d'un quadrillage carré et sa taille pourra être choisie en fonction de la durée de la partie et de la complexité souhaitées pour le jeu. Un joueur à son tour place une pierre sur un point d'intersection vide du quadrillage du Goban. Les pierres ne sont pas déplacées. Ce joueur capture une pierre ou un groupe de pierres de l'autre couleur quand elles sont entourées de ses pierres sur tous les points adjacents orthogonalement. À la fin de la partie, le gagnant est le joueur qui a le plus grand nombre de pierres sur le plateau. Les variantes des règles du jeu suggérées ici sont celles du Club de Go de Strasbourg.

L'école primaire française est une autre institution où le programme de mathématiques est enseigné. Nous étudions la double transposition de la connaissance du jeu de Go et du programme mathématique de l'école primaire française.

¹ Dans le jeu on utilise le mot pierre pour désigner un jeton.

II - DÉROULEMENT DE L'ATELIER

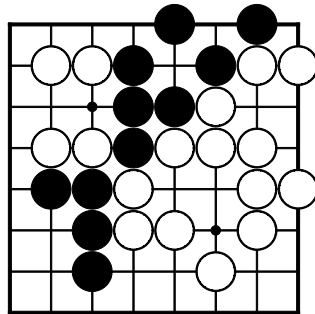
Dans cet échange d'expériences de formation et d'enseignement accumulées dans le groupe Jeu de Go de l'IREM de Strasbourg (Fenech et Cabassut, 2020) nous décrivons de manière chronologique le déroulement de l'atelier.

1 Découverte du jeu de Go

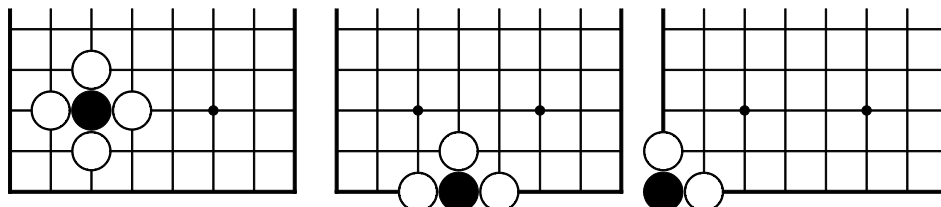
Dans la première partie, les participants découvrent progressivement et en jouant une règle adaptée mise au point pour l'exploitation mathématique du jeu de go jusqu'au CE1. La progression envisagée est constituée d'une suite de séquences de 5 à 10 minutes.

1.1 Introduction de la « règle des petits »

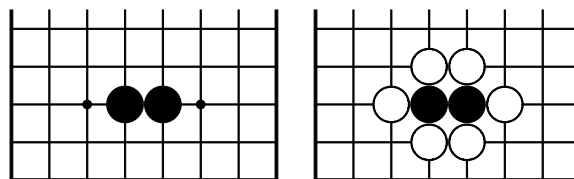
Cette règle est adaptée aux niveaux maternelle, CP et CE1. On utilise des plateaux réduits 8 x 8. Le but du jeu est d'avoir le plus de pierres de sa couleur sur le plateau à la fin de la partie. Pour déterminer le vainqueur, chaque partie se termine par un exercice de comparaison de deux collections, les pierres noires et les blanches. Le vainqueur est le joueur qui a le plus de pierres sur le plateau.



Position en fin de partie (règle des petits)



Exemples d'encerclement d'une pierre (au centre, sur le bord, dans un coin)



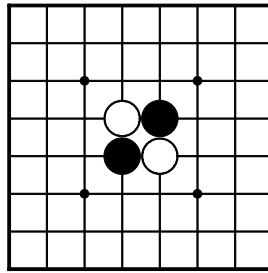
Exemple d'encerclement d'une chaîne de 2 pierres.

Une chaîne encerclée est retirée du plateau.

Temps de jeu 1

La partie 1 se déroule au tableau où un plateau de jeu (Goban) est représenté sur une fiche A3. Les pierres sont des jetons magnétiques que l'on peut placer sur les intersections de la grille. Les participants sont répartis en 2 équipes. La partie s'arrête lorsque chaque participant a joué un coup. La grille du Goban est vide au départ pour cette première partie uniquement.

Les participants en fin de jeu demandent s'il est possible d'avoir une partie sans captures. C'est en effet possible et cela justifie la position de départ imposée pour les parties suivantes avec 4 pierres en croix. Les parties sont jouées au tableau tant que les élèves ne visualisent pas les chaînes et les encerclements.

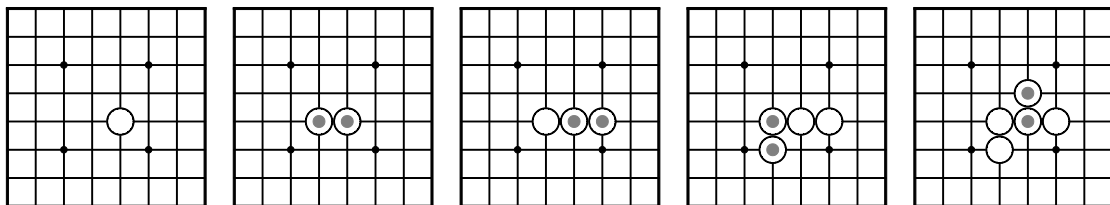


Position de départ pour une partie jouée en « règle des petits » uniquement

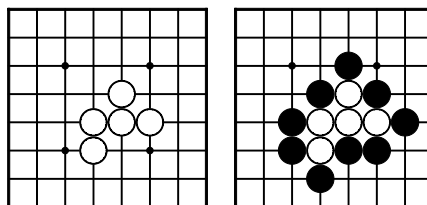
1.2 Notion de chaîne

On introduit la notion de deux pierres « qui se touchent ».

Création d'abord au tableau puis sur les grilles mises à disposition d'une chaîne de 5 pierres en respectant la consigne : on pose une première pierre. La suivante doit toucher la première. La 3^e doit toucher une des deux premières...



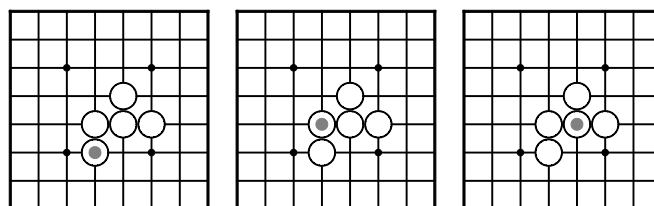
On obtient une chaîne de 5 pierres. Ces 5 pierres ne peuvent qu'être capturées ensemble.

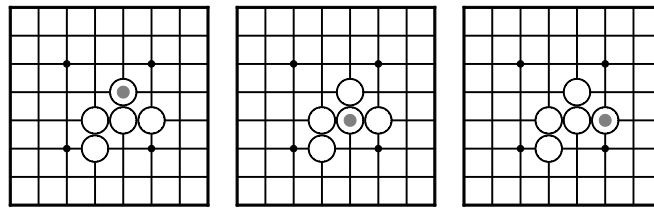


La chaîne obtenue et son encerclement

On introduit la notion de déplacement par petits pas sur le plateau de jeu. On passe d'une intersection à une intersection adjacente. Attention, ce ne sont pas les pierres qui sont déplacées, c'est par exemple le doigt qui désigne une pierre (et plus tard un déplacement visuel d'une pierre vers sa voisine).

Le déplacement par petits pas passe uniquement par les 5 pierres posées pour justifier qu'elles font partie de la même chaîne.

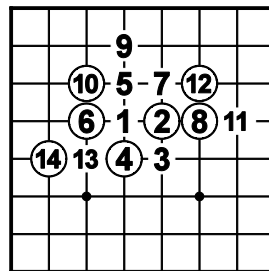




Temps de jeu 2

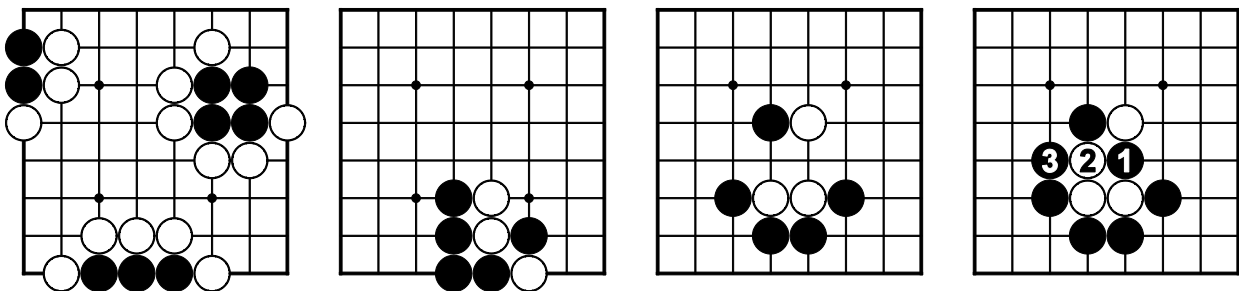
La partie 2 se déroule au tableau avec 4 pierres en croix, comme indiqué précédemment, et un coup par participant.

On apprend à noter les premiers coups de la partie jouée au tableau en utilisant une deuxième grille. Les nombres entourés désignent les pierres d'une même couleur, ici le blanc.



Partie jouée et notée au tableau au cours du temps de jeu 2

1.3 Exercices ne nécessitant pas la connaissance de la notion de coup interdit



Pour les 3 premières figures ci-dessus on pose respectivement les questions suivantes :

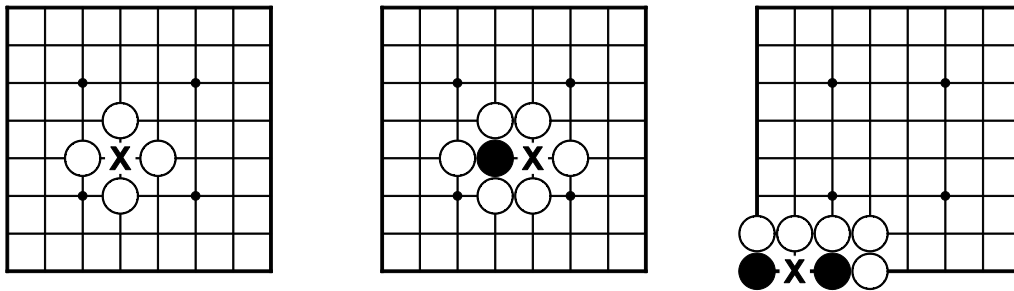
- 1) Quelle est la chaîne capturée ?
- 2) Noir joue et capture une pierre blanche.
- 3) Noir joue et capture une chaîne blanche en 2 coups.

La 4^e figure indique la solution du 3^e exercice. Noir 1 est le seul coup possible. Si Blanc répond par ce coup 2, Noir 3 capture 3 pierres. Si Blanc ne joue pas ce coup 2, Noir 3 en 2 capture 2 pierres.

Temps de jeu 3

La partie se déroule pour la première fois sur table et se termine après 3 minutes de jeu. Le joueur qui a alors le plus grand nombre de pierres sur le Goban est le gagnant.

1.4 Notion de coup interdit

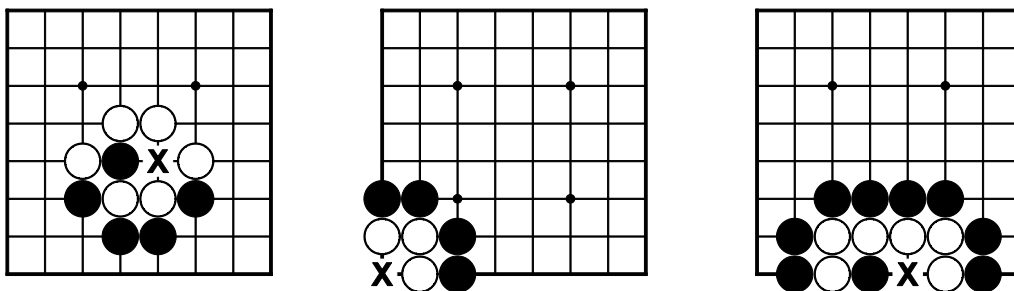


Les règles sont introduites progressivement. On découvre en jouant des positions particulières qui nécessitent des compléments. Au go, certains coups sont interdits. Noir n'a par exemple pas le droit de jouer en X des diagrammes ci-dessus. La pierre posée n'aurait pas de « liberté ». Dans le langage des joueurs aguerris on utilise l'expression « le suicide est interdit ». Jusqu'au CE1, on pourra choisir l'expression : « on n'a pas le droit de se faire bobo tout seul ».

Temps de jeu 4

La partie se déroule sur table et s'arrête lorsque l'un des joueurs a capturé 5 pierres.

1.5 Exception à la règle des coups interdits



Noir a le droit de jouer en X car il capture une chaîne blanche.

Temps de jeu 5 :

Chaque joueur place 20 pierres dans son bol. Les pierres capturées sont rendues à l'adversaire. La partie s'arrête lorsqu'un bol est vide. Le vainqueur est le joueur qui réussit à poser ses 20 pierres sur le plateau.

1.6 Introduction de la « règle des grands »

Présentation de la règle des grands sur le site <http://gostrasbourg.fr>.

La « règle strasbourgeoise » est devenue « règle des grands » pour le projet Maths et go.

La première partie s'est terminée par une présentation rapide de la « règle des grands », règle adaptée qui peut être introduite à partir du CE2.

Lorsque le plateau est recouvert presque entièrement de pierres, on voit apparaître la notion de « groupe qui semble imprenable ». Mais la règle des petits peut forcer un joueur à jouer un mauvais coup qui provoque la capture d'un tel groupe. Il est alors naturel de faire évoluer les règles en introduisant le droit de passer qui rend certains groupes vraiment imprenables. La partie se termine alors lorsque les deux joueurs passent consécutivement.

Jusqu'au CE1, il est conseillé de se limiter en classe à la « règle des petits ».

La présentation détaillée de cette règle se trouve sur les sites du projet Maths et Go :

- le site du groupe IREM : <http://maths-et-go.fr>

- la plateforme de jeu : <https://mathsetgo.jeudego.org/node/>
- le mode d'emploi de la plateforme sur le site du groupe IREM



En page 1 du mode d'emploi on trouve des liens vers des vidéos Youtube présentant la règle des petits et vers des fiches d'exercices corrigés.

Dans les vidéos YouTube, les présentations utilisent un Goban 9x9.

On privilégie depuis pour la règle des petits le Goban 8x8, parce que ce format est suffisant et permet de placer les 4 premiers coups imposés sur les intersections centrales.

2 La diversité à l'école

Une vidéo présente l'entretien avec deux joueurs de GO utilisant ce jeu auprès d'élèves en difficulté.

L'une est enseignante spécialisée auprès d'élèves en difficulté placés dans une institution en Suisse. Elle travaille, sans discipline scolaire visée, des compétences générales. Le jeu de Go permet ainsi de travailler la lecture, le raisonnement, l'anticipation, le calcul, le comportement. L'autre est professeur de mathématiques en collège international avec des élèves allophones. Le jeu de Go permet de travailler le raisonnement, l'algorithmique, le calcul et en géométrie le repérage. Les deux enseignants précisent qu'une moindre importance est accordée au vocabulaire et à la maîtrise du français, ce qui permet aux élèves en difficulté dans l'expression en langue française, de mieux se révéler et de réussir. Des élèves diagnostiqués déficients peuvent révéler une compétence logique remarquable.

Alors que dans le travail scolaire habituel ils peuvent être en difficulté ou s'ennuyer, l'aspect ludique du jeu de Go permet de les motiver pour différentes activités où ils apprennent sans s'en rendre compte. On observe d'ailleurs que des élèves scolaires qui réussissent dans les activités traditionnelles peuvent être en difficulté alors que les élèves allophones ou catégorisés en difficulté, peuvent réussir et être valorisés par rapport à leurs camarades.

3 Quelques réactions des participants

Les participants à l'atelier, dont certains découvraient le jeu de Go, ont apprécié la démarche progressive d'apprentissage du jeu de Go. Ils ont trouvé intéressant le démarrage avec jeu au tableau et répartition de la classe en deux équipes. Ce dispositif, aussi bien pour l'enseignement que pour la formation d'enseignants, permet une entrée progressive dans le jeu, permettant de surmonter les difficultés. Ils ont apprécié la simplicité des règles adaptées du go par rapport à celles, plus complexes, de jeux comme le bridge ou les échecs.

Dans le paragraphe suivant nous détaillons quelques exemples de ressources que nous n'avons pas eu le temps d'étudier lors du déroulement de l'atelier.

III - QUELQUES EXEMPLES DE RESSOURCES

1 Analyse de ressources

Nous avons prévu d'étudier les activités suivantes avec la grille d'analyse ci-dessous, dans un scénario de formation d'analyse de ressources. Mais le manque de temps n'a pas permis de mettre en œuvre cette phase au cours de l'atelier.

Cette grille de questions étudie des activités et des ressources de formation couvrant un thème des programmes des cycles 1 et 2. On s'intéresse à l'apport au niveau des apprentissages mathématiques et dans le cadre de la prise en compte de la diversité à l'école. Voici les questions :

À partir de quel niveau (PS à CE2) peut-on proposer cette activité ?

Quelle progression et différence voyez-vous entre le cycle 1 et le cycle 2 ?

Voici une activité proposée à des élèves. Analysez-la en répondant aux questions suivantes :

1. Quelle compétence mathématique du programme vise-t-elle ? Citer éventuellement l'extrait du programme concerné.
2. Quelle compétence extra-mathématique développe-t-elle ? Citer éventuellement l'extrait du programme concerné.
3. Quelle compétence du jeu de go vise-t-elle ?
4. Dans quel mode (rituel, atelier, collectif ...) proposeriez-vous cette activité et pourquoi cette modalité ?
5. Quelles procédures les élèves peuvent-ils proposer ?
6. Quelles difficultés repérez-vous et comment les gérer ?
7. Avec des élèves à besoins particuliers comment exploiter l'activité ?
8. Dans une formation type constellation, quelle activité de formation proposer en lien avec cette activité ? Quelle formulation en fonction du niveau ? Comment adapter le discours ?

2 Ressources :

Activité 1. Assimilation des notions de chaîne et d'encerclement d'une chaîne

Activités ritualisées pour faciliter la reconnaissance des chaînes et des encerclements.

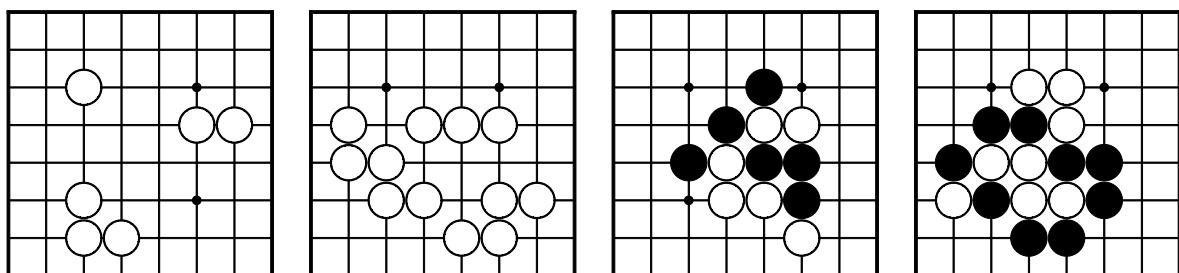
- Coloriage à partir de la notion de pierres « qui se touchent » (posées sur deux intersection adjacentes).

Consignes à respecter :

Utiliser le maximum de couleurs.

Deux pierres qui se touchent doivent être de la même couleur.

On fait alors apparaître des « petites bêtes » (pierres de la même couleur - chaîne). On colorie leurs « pattes » de la même couleur. Une « petite bête qui n'a pas de pattes » est une chaîne capturée.



Extrait du livret coloriage (des pierres blanches)

En maternelle, on peut remplacer le coloriage par l'utilisation de jetons de différentes couleurs.

- A partir de la notion de déplacement par petit pas sur le quadrillage.

On justifie que des pierres font partie de la même chaîne en montrant du doigt un déplacement par petits pas passant uniquement par ces pierres (qui sont de la même couleur).

Capter 5 pierres (temps de jeu 4) permet de travailler les compléments à 5.

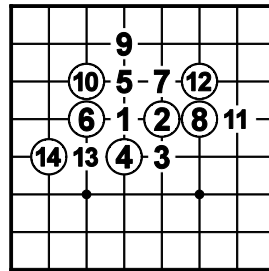
J'ai capturé 3 pierres. Combien me reste-t-il à capturer de pierres pour gagner ?

Vider un bol de 10 ou 20 pierres (temps de jeu 5) permet de travailler les compléments à 10, à 20.

« Il reste 3 pierres dans mon bol, combien ai-je de pierres sur le plateau ? »

La manipulation des pierres dans le prolongement de chaque partie permet de s'approprier des notions et des faits numériques.

Activité 3

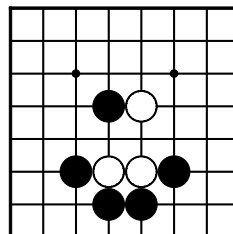


La notation traditionnelle d'une partie au jeu de Go.

Noter une partie. Reproduire une partie notée.

Activité 4 Résolution de problème, raisonnement

- Dénombrer les chaînes de 4 pierres.
- Résoudre des problèmes de capture en 2 coups.



Noir joue et capture une chaîne blanche en 2 coups.

Eléments d'un raisonnement

Il y a 2 chaînes blanches, une chaîne d'une pierre et une de 2 pierres.

La pierre a 3 libertés. On ne peut pas la capturer en 2 coups.

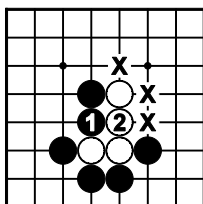
La chaîne de 2 pierres a 2 libertés.

Le coup Noir 1 doit enlever une liberté à la chaîne.

On a 2 possibilités pour le coup Noir 1.

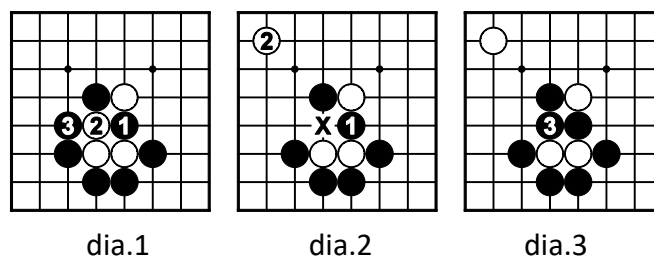
On considère les 2 cas.

Cas 1



Blanc répond à l'« atari » Noir 1. Il relie ses pierres. La chaîne blanche obtenue a 3 libertés. Elle ne peut pas être capturée avec le coup Noir 3.

Cas 2



dia.1 Si Blanc « répond à l'atari » Noir 1, sa chaîne reste en atari. Elle n'a qu'une liberté et Noir 3 la capture.

dia.2 et 3 Si Blanc joue ailleurs qu'en X après le coup Noir 1, Noir 3 capture 2 pierres.

IV - CONCLUSION

Au cours de cet atelier nous avons présenté plusieurs activités autour du jeu de Go. Ces activités peuvent être utilisées pour l'enseignement en cycle 1 ou 2, ou en formation dans un procédé homologique. Nous avons déjà montré l'apport pour l'enseignement des mathématiques du Jeu de Go (Fenech et Cabassut, 2020, 2022). Nous insistons ici sur le fait que cette introduction du jeu de Go peut s'effectuer dès la maternelle, en motivant notamment des élèves habituellement en difficulté qui peuvent se révéler en réussite avec le jeu de Go.

V - REFERENCES

Cabassut, R. (2009a). The double transposition in proving. Dans Lin Hsieh H., de Villiers, N.T (éds.), *ICMI Study 19 Conference Proceedings*. Taiwan: University Taipei.

Cabassut, R.(2009b). The double transposition in mathematization at primary school. Dans *Proceedings of 6th Cerme (congress of European society for research in mathematics education)*. France : Lyon.

Fenech, A. et Cabassut, R. (2020). Dispositif de formation utilisant le jeu de Go pour enseigner les mathématiques à l'école primaire. *Rmé*, 233, 144-150. <https://www.revue-mathematiques.ch/files/5215/9195/4938/RMe-233-Fenech.pdf>

Fenech, A. et Cabassut, R. (2022). Go Game as Classroom Practice to Learn Mathematics at French Primary Level. *Journal of Mathematics Education*, 15(2), 21-33. https://www.educationforatoz.com/images/JME-2022-2-2_Fenech_Cabassut.pdf

STRASGO (2019). Un programme offert par le club de Strasbourg pour découvrir le jeu de go. Consulté le 09/09/2023 à <http://strasgo.gostrasbourg.fr/index.html>