
Ficelles et algorithmes

Dans son film *Kaninikula, mathématiques aux îles Trobriand*, et ses articles, disponibles sur le site Culture Math, Éric Vandendriessche nous invite à découvrir la richesse des jeux de ficelle pratiqués en Nouvelle-Guinée.

En nous inspirant de ses travaux, nous avons organisé deux ateliers avec des élèves de cinquième sur les jeux de ficelle. Cet article présente un bilan de ces ateliers ainsi que quelques jeux de ficelle de difficultés progressives.

Mots-clefs. Jeux de ficelle, Accompagnement personnalisé, Travail en groupe, Socle commun

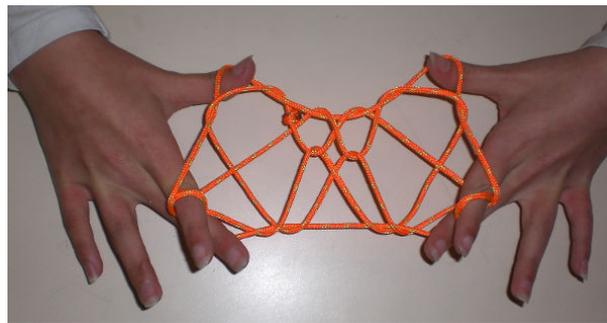
Niveau. Primaire, Collège

A. Présentation des ateliers

Le collège E. Renan de Saint-Herblain propose tous les ans deux journées « projets » pendant lesquelles l'emploi du temps est suspendu. Ces journées permettent de mettre en place des activités portant sur des thèmes transversaux et sur des temps plus longs que d'ordinaire. Vendredi 10 avril 2015, nous avons proposé deux ateliers de 3h sur les jeux de ficelle à deux classes de cinquième de 22 et 23 élèves.

Un atelier animé par deux enseignants de mathématiques, Lucille Barillère et François Laurent, a été divisé en deux temps :

- Un visionnage du film, suivi d'un échange avec la classe ;
- Un long temps de pratique de jeux de ficelle qui a permis à certains élèves d'aboutir à la réalisation de figures complexes.



Réalisation d'une élève

Un deuxième atelier, animé par Aurélien Lecureur, enseignant d'EPS, et François Laurent, a été divisé en trois temps :

- La réalisation d'un premier jeu simple par les élèves : le harpon ;
- Un visionnage du film découpé en séquences, les élèves remplissant simultanément un questionnaire ;
- Un temps de pratique de jeux de ficelle.

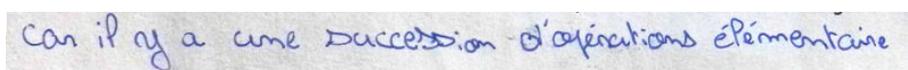
Les jeux de ficelle que nous avons pratiqués proviennent de [2] et de [3]. Les figures ont été réalisées avec de la *garcette* qui est facile à manipuler mais peu souple. Certains élèves ont préféré utiliser du *fil à crochet*.

B. Le visionnage du film

Nous avons rédigé un questionnaire, disponible en fin de document. Soumis aux élèves du deuxième groupe, il a mis en évidence une assez bonne compréhension du film. Cependant trois questions leur ont posé problème :

Pourquoi la réalisation d'une figure peut-elle être comparée à l'exécution d'un algorithme ?

Les élèves ont déjà étudié des algorithmes et les utilisent régulièrement, par exemple lorsqu'ils posent une opération. En revanche, le mot *algorithme* ne sera vu qu'en classe de troisième avec l'algorithme d'Euclide. Le terme *algorithme* a donc été explicité à l'oral, deux élèves uniquement ont rédigé une réponse mentionnant une « succession d'opérations élémentaires ».



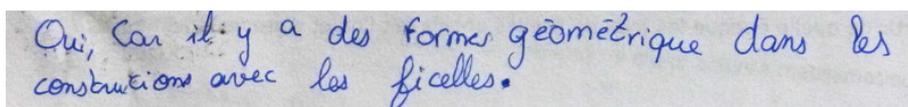
La réponse de Chloé

Quel est l'intérêt d'utiliser une description « mathématique » des jeux de ficelle ?

Cette question, abstraite, n'a reçu aucune réponse satisfaisante. Les élèves ayant tenté de répondre ont fourni souvent des réponses confuses.

Pour vous, les jeux de ficelle relèvent-ils d'une activité mathématique ?

Tous les élèves ont répondu par l'affirmative, en revanche, l'aspect algorithmique des jeux de ficelles n'est jamais relevé. C'est l'apparition de figures géométriques qui justifie pour eux le caractère mathématique de cette activité.



La réponse d'Amel

Le visionnage du film a été l'occasion d'évoquer les cultures orales ainsi que la notion d'algorithme. Si les passages abstraits sur les aspects mathématiques du jeu de ficelle sont difficiles d'accès pour des collégiens, le film a constitué une excellente introduction aux jeux de ficelle et a permis d'élargir les horizons culturels des élèves.

Notons que dans les deux groupes, nous avons fait le choix de couper le passage allant de 20 min 35 s à 21 min 42 s qui malgré son caractère exemplaire, est susceptible, au collège, de perturber l'attention des élèves.

C. Les compétences mises en jeu

1. Autonomie

La réalisation des jeux de ficelles a été immédiatement perçue par les élèves comme étant un objectif atteignable et valorisant. Cela a conduit à une fébrilité chez certains élèves, impatients d'atteindre un résultat sans prendre le temps de lire ou d'écouter les consignes.

La capacité de l'élève à se concentrer sur la suite des opérations élémentaires étant la clé de la réussite d'une figure, un des résultats importants du deuxième atelier a été de faire prendre conscience aux élèves de l'importance de suivre les consignes orales sans avoir de réponse immédiate à leur question personnelle.

Par ailleurs, les élèves parvenant à réaliser des figures directement à partir des notices ont pu expliquer la suite d'opérations à leurs camarades, valorisant ainsi leurs efforts.

2. Maîtrise du français

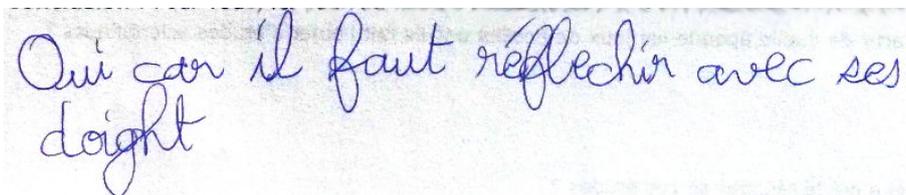
Nos deux ateliers ont occasionné de nombreux échanges. Les élèves ont d'abord joué à l'aide de notices papier réalisées par nos soins. Certains élèves ayant des difficultés à utiliser ce seul média ont eu besoin de notre aide ou de celle de leurs camarades.

Le travail en petit groupe s'est ainsi très vite imposé, les élèves en réussite expliquant la succession d'opérations à leurs camarades. Les mains des élèves étant occupées, ils ont été contraints de s'exprimer clairement et d'utiliser un vocabulaire précis (majeur, index ...).

3. Motricité

Face aux difficultés de certains élèves dans la réalisation des figures, il est vite apparu qu'il fallait leur donner quelques consignes sur le plan moteur. Par exemple leur indiquer de garder les paumes parallèles et de tendre les fils entre chaque opération.

La réalisation de jeux de ficelles demande une conduite motrice habile : une bonne tonicité, et une dextérité importante. Cette activité développe la coordination motrice chez l'élève ainsi que la dissociation segmentaire main gauche - main droite.



Qui car il faut réfléchir avec ses doigt

La réponse de Titouan à la dernière question du questionnaire

D'un point de vue cognitif, une prise d'information sur l'élément est nécessaire : visuelle évidemment, mais pas seulement. Des repères proprioceptifs (perception de la position des différentes parties du corps (ici les mains)) doivent se construire progressivement et sont utilisés par les élèves, ils jouent un rôle majeur dans la réussite de l'exercice.

D. Conclusion

Par leur caractère ludique ces deux ateliers ont suscité l'adhésion des élèves. Les jeux de ficelle sortant du champ des programmes de mathématiques, les élèves habituellement en difficultés ont pu s'investir pleinement. Un bilan oral en fin de séance, réalisé avec les élèves, a permis de mettre en évidence la posture à adopter en classe :

- concentration et respect des consignes ;
- entraide ;
- écoute et soin de l'expression orale.

Les jeux de ficelle constituent de notre point de vue un bon support pour travailler les deux premiers domaines du nouveau socle commun (Les langages pour penser et communiquer / Les méthodes et outils pour apprendre), que nous pensons remettre en œuvre par exemple lors de séance d'aide personnalisée.

E. Le questionnaire

Nom :

Prénom :

Classe :

Visionnage de : *Kaninikula, mathématiques aux îles Trobriand* de Éric Vandendriessche.

Première séquence (6 premières minutes)

Quelle est la profession du réalisateur/narrateur du film ?

Donner des exemples d'activités manuelles liées aux mathématiques :

—
—
—

Dans quelles parties du monde pratique-t-on les jeux de ficelle ?

Dans quelles civilisations cette pratique est-elle la plus aboutie ?

À partir de quelle époque les jeux de ficelle ont-ils fait l'objet d'études scientifiques ?

Quel a été le résultat de ces études ?

Quelle est la question principale que se pose le narrateur ?

Deuxième séquence (de 6 min à 11 min 48 s)

Pourquoi la réalisation d'une figure peut-elle être comparée à l'exécution d'un algorithme ?

Dans le village d'Oluvilei, Moribikina conçoit-elle de nouvelles figures ?

Troisième séquence (de 11 min 50s à 20 min 35 s)

Comment appelle-t-on la comptine, ou l'histoire, souvent associée à un kaninikula ?

Les jeux de ficelle sont-ils surtout pratiqués par les enfants ?

Quatrième séquence (de 21 min 42 s à la fin)

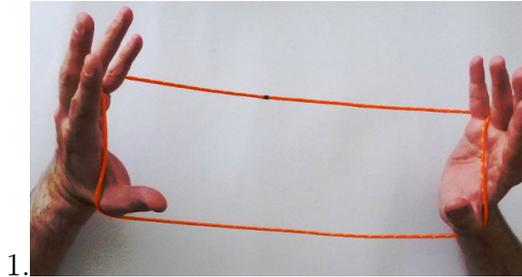
Quel est l'intérêt d'une description « mathématique » des jeux de ficelle ?

Conclusion : Pour vous, les jeux de ficelle relèvent-ils d'une activité mathématique ?

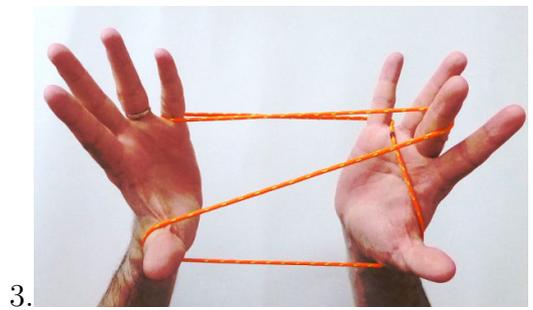
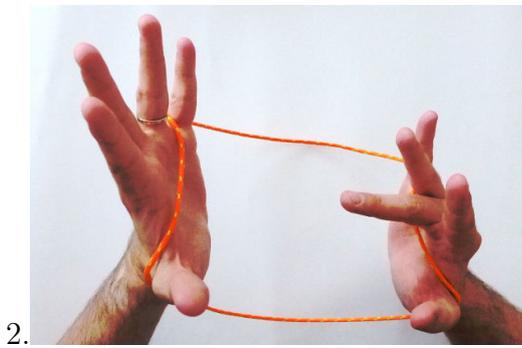
F. Quelques jeux de ficelle simples

1. Ouverture A

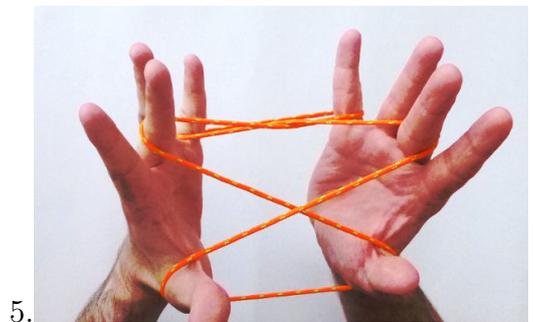
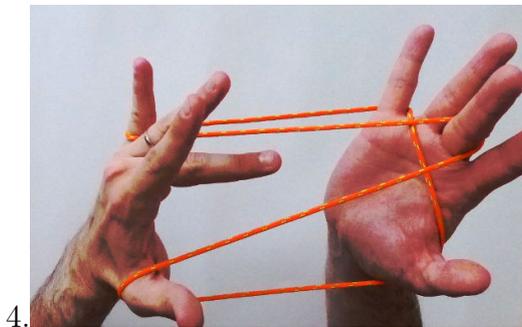
De nombreux jeux de ficelle débutent par la suite d'opérations suivante :



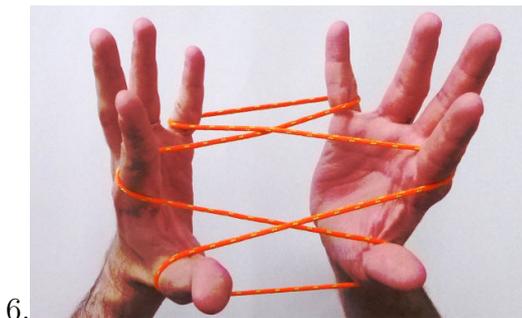
On commence par tendre la boucle entre les deux mains, le fil est retenu par les pouces et les auriculaires, et passe dans la paume de la main.



On passe le majeur droit sous le fil de la paume gauche et on tend le fil.

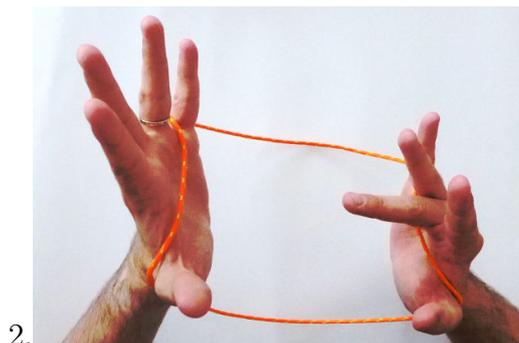
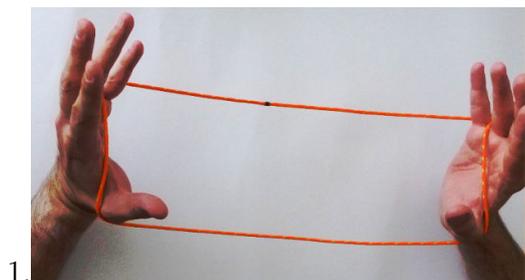


On passe ensuite le majeur gauche sous le fil passant dans la paume droite puis on tend le fil pour obtenir l'ouverture A (figure 5).

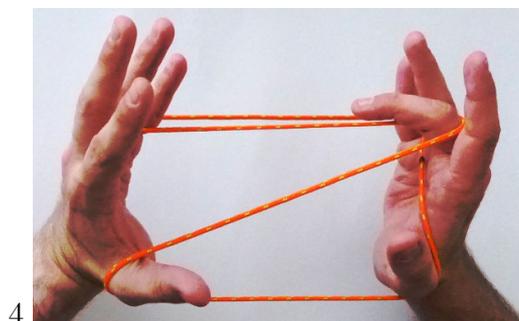
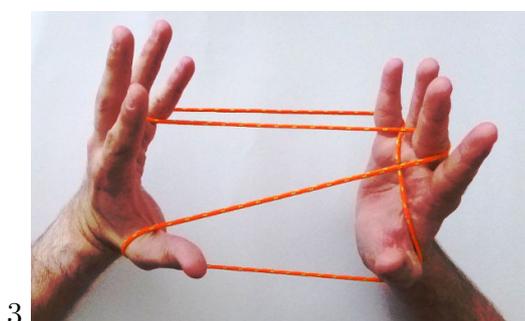


On utilise parfois une variante en faisant passer le fil derrière les index à chaque opération.

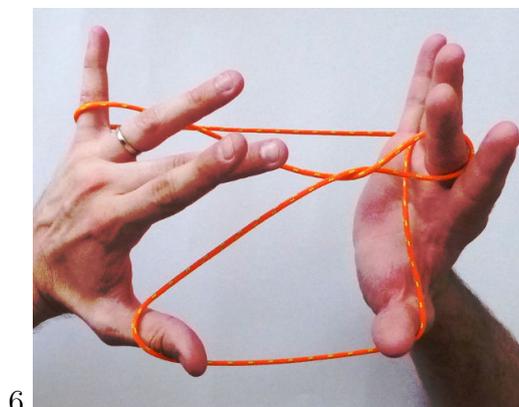
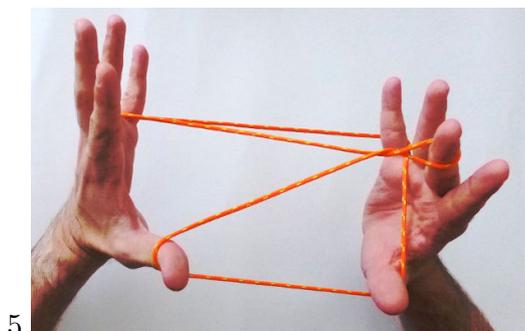
2. Le harpon



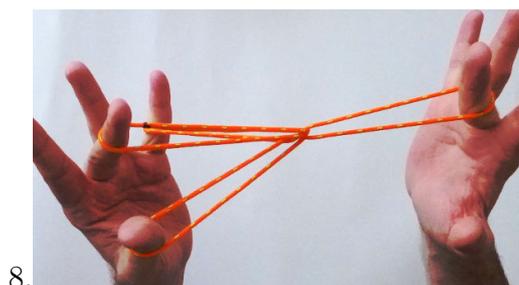
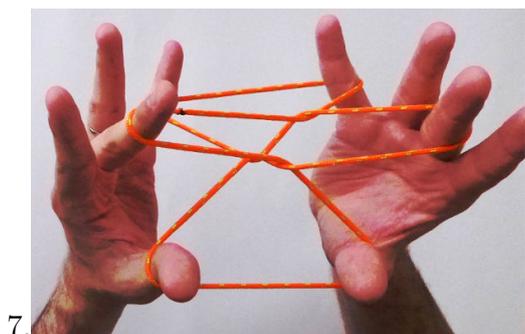
On commence par tendre la boucle entre les deux mains, le fil est retenu par les pouces et les auriculaires, et passe dans la paume de la main. On passe ensuite le majeur droit sous le fil passant dans la paume gauche.



Après avoir tendu le fil (étape 3), on vrille la boucle du majeur droit en faisant passer l'extrémité du majeur sous la boucle.

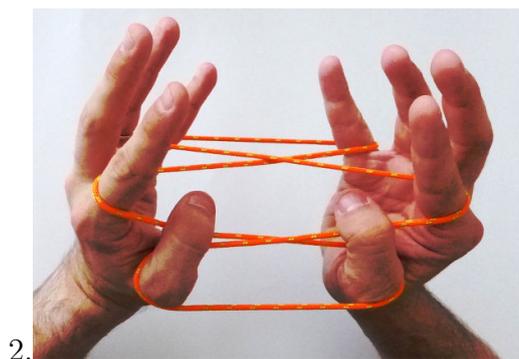
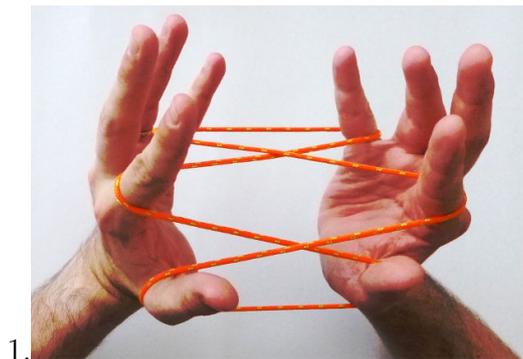


Avec le majeur gauche, on passe le fil de la paume droite dans la boucle du majeur droit.

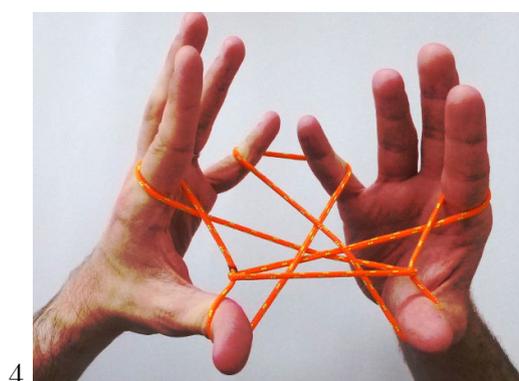
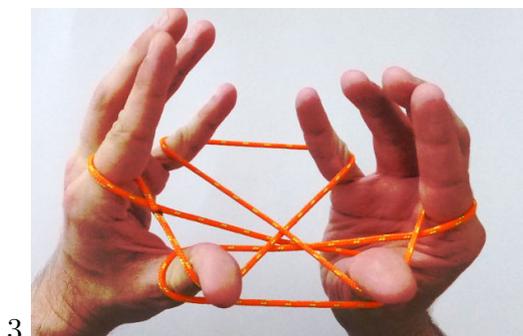


Après avoir tendu le fil, on relâche les boucles des pouces et auriculaires droits pour obtenir un harpon.

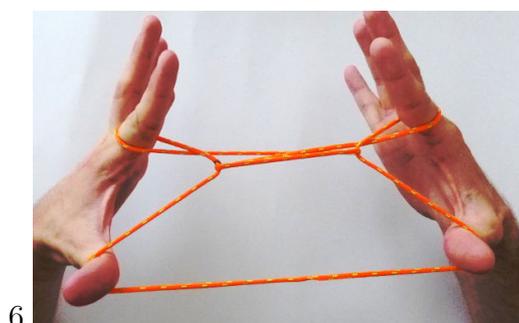
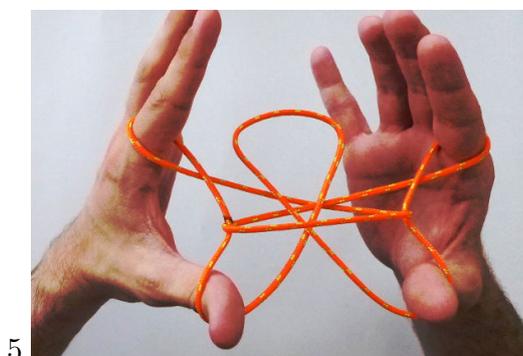
3. La tasse et la tour Eiffel



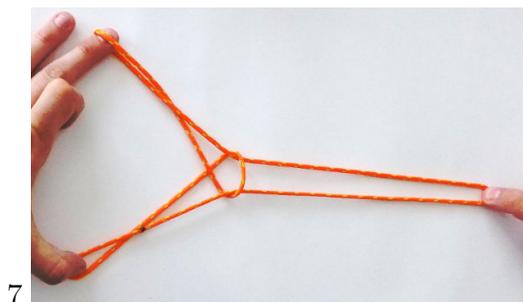
On commence par réaliser l'ouverture A, puis on fait passer les pouces sous le fil joignant les auriculaires.



Après avoir tendu le fil (figure 3), on libère le fil joignant les pouces pour obtenir la figure 4.

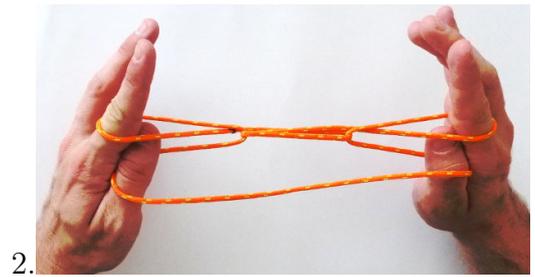
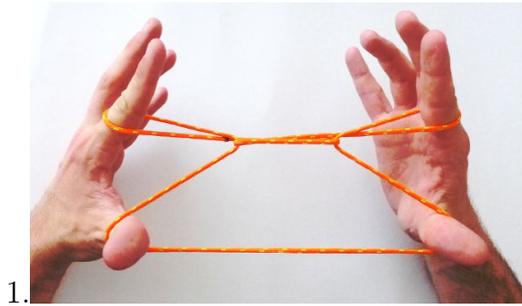


On libère les boucles des auriculaires pour obtenir une tasse et sa soucoupe (à l'envers dans la figure 6).

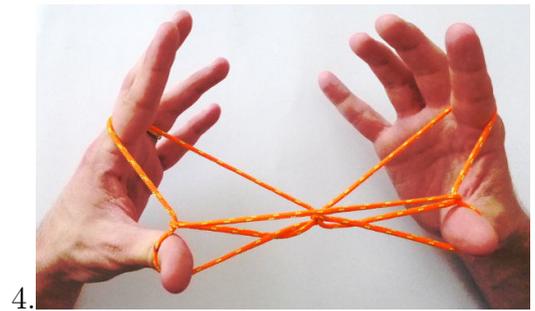
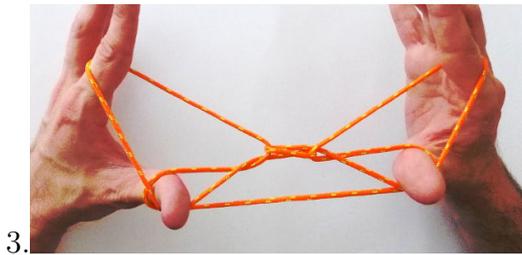


On obtient rapidement la tour Eiffel en tendant la boucle des pouces à l'aide d'un seul doigt.

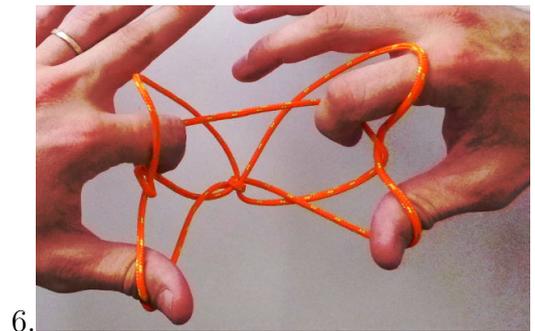
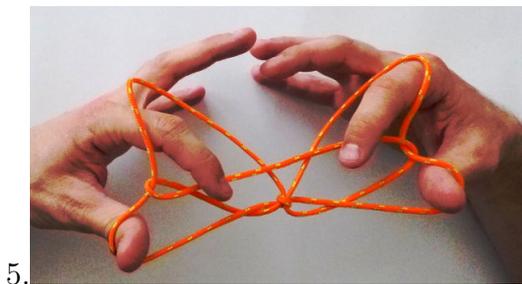
4. Le hibou



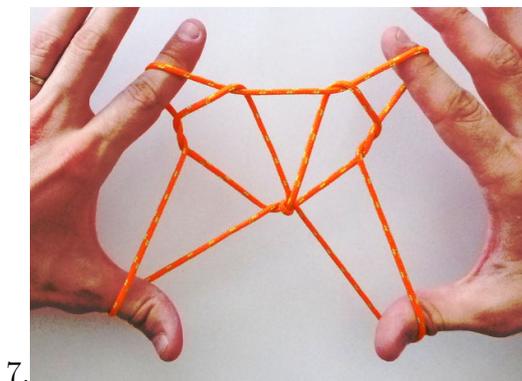
On commence par réaliser la tasse, puis on passe les pouces dans la boucle des index.



Après avoir tendu le fil (figure 3), on libère le fil joignant les pouces pour obtenir la figure 4.

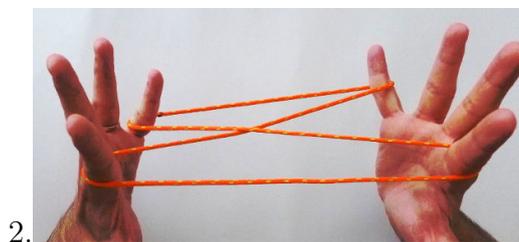
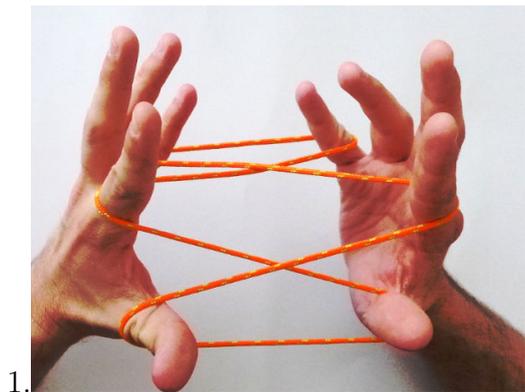


On attrape le fil qui vient d'être libéré par les pouces à l'aide des index.

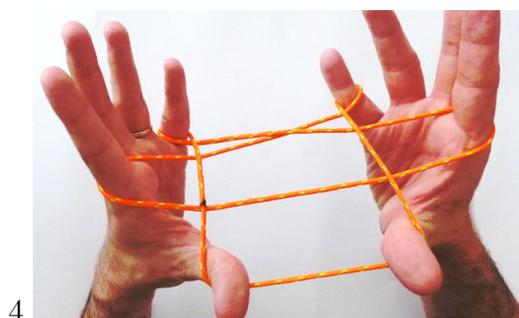
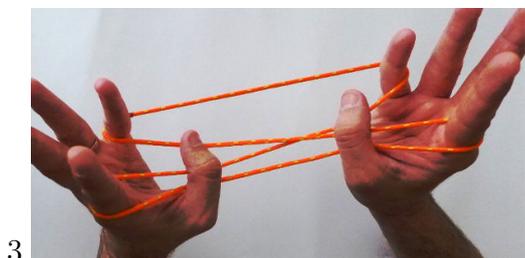


On tendant les fils on peut présenter la figure en tournant les paumes vers l'observateur.

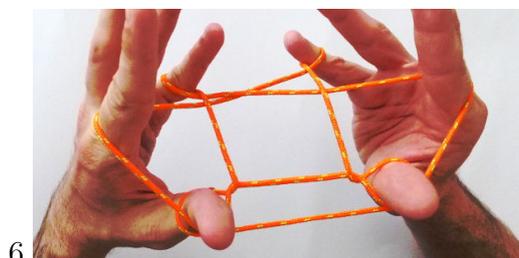
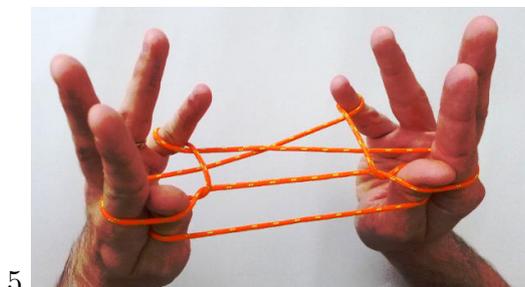
5. Deux diamants



On commence par réaliser l'ouverture A puis on libère la boucle des pouces.



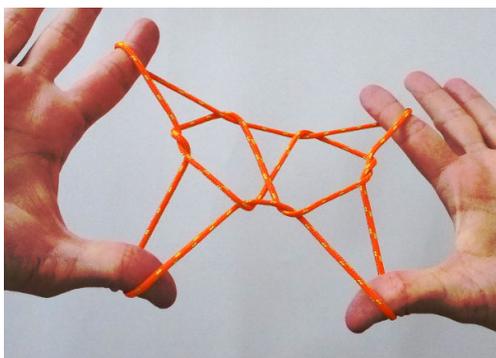
Avec les pouces, en passant au-dessus des autres fils, on va chercher le fil joignant les auriculaires puis on tend le fil pour obtenir la figure 4.



On fait ensuite passer les pouces dans la boucle des index.



On libère le fil joignant les deux pouces (figure 7) pour s'en saisir avec les index.



9.

On libère les boucles des auriculaires et on obtient la figure finale en tendant les fils entre les pouces et les index.

Références

- [1] Éric Vandendriessche, *Les jeux de ficelle : témoins d'une activité mathématique*, Culture Math (2007).
- [2] Éric Vandendriessche, *Les jeux de ficelle : une activité mathématique dans certaines sociétés traditionnelles*, Rev. Histoire Math. **13** (2007), p. 7–84.
- [3] Arvind Gupta, *String games*, National Book Trust (2011).

François Laurent et Aurélien Lecureur
francois-daniel.laurent@ac-nantes.fr
Collège Ernest RENAN
10, rue de la Mayenne
44800 Saint Herblain