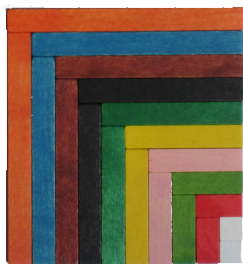


PRÉPARER LA RÉUSSITE EN ARITHMÉTIQUE

LE POTENTIEL ÉDUCATIF DES RÉGLETTES DE
CUISENAIRE

Mireille GAILLARD

<https://plaisir-des-nombres.com>



PRÉPARER LA RÉUSSITE EN ARITHMÉTIQUE

LE POTENTIEL ÉDUCATIF DES RÉGLETTES DE CUISENAIRE

Mireille GAILLARD

[https ://plaisir-des-nombres.com](https://plaisir-des-nombres.com)

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction réservés pour tous pays.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon.

Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (art. L. 122-4, L. 122-5 et L. 335-3 du Code de la propriété intellectuelle).

©Plaisir des Nombres (France) 2019
ISBN 978-2-9568797-0-1

[https ://plaisir-des-nombres.com](https://plaisir-des-nombres.com)

Introduction

Ce guide se donne pour but d'être un soutien pour tous les parents, enseignants, ou adultes concernés par l'enseignement des nombres et des calculs - l'enseignement de l'arithmétique - et par le souci d'amener chaque élève, de là où il se trouve jusqu'à son plein potentiel dans ce domaine. Pour atteindre ce but, il est évident qu'il faut des bases solides en terme de connaissances, mais aussi - et peut-être surtout - une solide confiance en soi qui éloigne la peur (celle de donner une mauvaise réponse) et libère l'esprit et la créativité.

Il est beaucoup question aujourd'hui de l'apprentissage essai-erreur. Pourtant depuis plus de soixante ans, les enfants qui découvrent les nombres et les calculs avec les réglettes connaissent ce cheminement et l'utilisent au quotidien pour découvrir et apprendre en confiance.

La diversité et la richesse des situations d'apprentissages possibles avec les réglettes de Cuisenaire ne peuvent être toutes décrites dans la mesure où elles apparaissent au fur et à mesure que les enfants s'expriment. Ce guide présente donc, en amont, les structures qu'il est possible de créer avec les réglettes et la ou les notions mathématiques qui peuvent être abordées avec.

Ce guide est découpé en parties qui peuvent être lues séparément. Elles sont complémentaires. Tout d'abord, les remarques et commentaires généraux sur l'utilisation des réglettes de Cuisenaire. Dans la deuxième partie, les manipulations de base des réglettes sont décrites, étape importante qui permet un travail très efficace par la suite. Ensuite, ce livre décrit les différentes structures sur lesquelles se basent le travail et la découverte des différentes notions mathématiques. L'avant-dernière présente un exemple concret d'une progression possible à travers l'utilisation des réglettes pour l'étude du nombre douze. Et enfin, la dernière partie aborde l'aspect pratique de leur utilisation.

Chapitre 1

La manipulation des réglettes

1.1 D'où viennent-elles ?

Georges Cuisenaire était un homme investi et persévérant, sans aucun doute dont les intuitions en matière d'enseignement et l'expérience d'une vie entouré d'élèves de primaire ont abouti à une invention aussi efficace que simple.

En effet, Georges Cuisenaire est enseignant à Thuin, dans le sud de la Belgique, depuis 34 ans lorsqu'il finalise son invention.

À force d'observation et d'essais, il aboutit à l'évidence - aujourd'hui confirmée par les pédagogues, les neurologues, les psychologues et les didacticiens - que la manipulation d'objets judicieusement conçus est une voie naturelle et infiniment efficace pour l'apprentissage des mathématiques. L'utilisation ultérieure des réglettes lui donnera entièrement raison : les réglettes sont diffusées dans de très nombreux pays par des enseignants, comme Madeleine Goutard, de l'Éducation Nationale, des professeurs et des chercheurs, tels que Caleb Gattegno, qui développera considérablement l'approche algébrique des réglettes, par des institutions, comme l'UNESCO, qui les recommandera d'ailleurs, par des associations comme l'UEPD en France.

1.2 Pour qui sont les réglettes ?

La question en fait est triple : jusqu'à quel niveau apprend-on avec, qui peut apprendre avec, et qui peut enseigner avec ?

La première partie couvre finalement la question des programmes. Les réglettes permettent d'aborder tous les sujets d'arithmétique et d'algèbre depuis la maternelle jusqu'à la fin du collège. La découverte des nombres entiers naturels, les quatre opérations, les fractions, les puissances, les nombres décimaux, les équations, les négatifs...

Ensuite, la réponse à la deuxième question vient de la conception même du matériel pédagogique. Il permet la découverte arithmétique par la manipulation et l'expérimentation, ce qui laisse une place importante et positive au tâtonnement. Ce tâtonnement - souvent confondu avec l'erreur à l'école - permet de chercher et de tester une idée, tout simplement. Il suffit donc de s'asseoir devant une table, de se poser des questions et de prendre les réglettes en main.

Par conséquent, tout le monde peut utiliser cet outil, sans aucune difficulté et avec un grand bénéfice. Sans aucune connaissance préalable. Ce qui signifie que, naturellement, tous les enfants de primaire et collège tireront un grand bénéfice à leur utilisation - elles ont d'ailleurs été conçues pour eux. Ce qui n'exclut pas - bien au contraire - qu'un adulte souhaitant se remettre à niveau puisse les utiliser avec autant de bienfait.

Enfin, qui peut enseigner avec ? Tout adulte - enseignant, parent, formateur... - naturellement peut accompagner l'apprentissage simplement avec les réglettes.

Les enseignants y verront une simplification de leur travail par le plaisir et la compréhension qu'acquièrent rapidement les enfants. Par la stimulation que procurent des situations très riches et très variées.

De même, les parents qui suivent leurs enfants s'apercevront vite que l'autonomie et la confiance gagnée grâce au travail avec les réglettes permettent rapidement d'atteindre l'aisance et la réussite. Le rôle du parent (voir les sections suivantes) est considérablement simplifié et allégé.

Par contre, il faut le dire, pour profiter pleinement de l'usage des réglettes, pour que les enfants en tirent le maximum, il est indispensable de modifier son propre positionnement face à l'apprentissage. En effet, il est tout à fait indispensable (cf. ci-dessous section 1.3) :

1. de laisser faire l'élève ;
2. d'oublier la notion d'erreur qui n'existe pas. La remplacer par la notion d'apprentissage complémentaire.

Note : Le guide est écrit dans l'hypothèse d'une classe d'élèves d'âge primaire. Par conséquent, l'expression « les élèves » ou « les enfants » pourra être remplacée simplement pour d'autres publics.

1.3 L'approche avec les réglettes

La force des réglettes, alliée à leur simplicité est une magnifique opportunité pour l'enseignant de développer chez les élèves un esprit mathématique plutôt que d'inculquer des connaissances spécifiques. Elles rendent possible l'activité du chercheur qui est naturelle aux enfants : les enfants sont toujours en action, tant que les activités proposées conviennent à leur stade de développement et d'apprentissage.

Ainsi, la manipulation rend les enfants plus actifs, et donc - ce n'est plus un secret - plus investis dans leur apprentissage. Ils découvrent par eux-mêmes, l'approche avec les réglettes faisant appel à leur curiosité. Ils peuvent se corriger, vérifier par eux-mêmes ; et si on les laisse faire, alors ils s'approprient plus facilement ce qu'ils découvrent.

Par conséquent, elles sont d'autant plus efficaces que l'enfant n'est pas enfermé dans des voies pré-tracées et des questions fermées. Pour en tirer le meilleur parti, voici des pistes :

Poser uniquement des questions ouvertes

Une question ouverte ne contient pas en elle-même la réponse, ne suppose pas de réponse « bonne » ou « mauvaise » et permet donc d'élargir la pensée. Par exemple, « comment pourrais-tu égaliser ces deux longueurs ? ». Il y a plusieurs réponses possibles et l'enfant peut donc choisir celle qui correspond à sa manière de penser. À contrario, une question fermée contient déjà la réponse, ou la suppose et aucune ouverture n'est possible. C'est un pont au-dessus d'un fleuve : il n'y a qu'un passage. Par exemple, « est-ce que la jaune peut compléter cette longueur ? ». Réponse : oui ou non.

Laisser l'enfant se corriger lui-même

Le travail avec les réglettes est basée sur une série de questions (ouvertes). Ainsi, pour répondre, l'enfant doit trouver une idée en faisant appel au raisonnement, à ses souvenirs, aux images mentales développées. L'auto-correction est non seulement possible avec les réglettes mais de plus très simple : pour vérifier son idée, il choisit une réglette, la pose et voit bien de lui-même si elle convient

ou pas. La réponse est visuelle, sans équivoque. Pas besoin d'intervention extérieure. En effet, avec les réglettes, cette auto-correction est immédiate, fiable et évidente. Il faut en profiter. Cela enrichit considérablement la phase de manipulation, et la confiance s'installe.

Grâce à cette possibilité offerte par les réglettes, l'enfant agit lui-même, il est acteur et son cerveau travaille donc à plein régime à ce moment (voir la section 1.3 page 9). Et il est une vérité absolument incontournable dans tout apprentissage et spécialement en mathématique : il faut faire soi-même ! Pour comprendre, et ensuite pour s'entraîner, aucune dérogation n'est possible si l'on veut progresser, l'apprentissage ne se fait que par l'action personnelle. Alors, autant commencer de suite, dès les premières découvertes puisque c'est possible et si facile avec les réglettes.

L'apprentissage complémentaire

Par ailleurs, et c'est tout aussi fondamental pour l'apprentissage, les enfants manipulant les réglettes découvrent pendant cette recherche les relations justes **et** celles qui ne le sont pas. Voyons ce qui se passe lorsqu'un enfant cherche à répondre à une question - si l'on n'attend pas une réponse unique et prédéfinie. Il pose une réglette, en pensant qu'elle va convenir :

Situation 1 : elle convient effectivement et permet de répondre.

Alors elle grossit l'ensemble d'informations que l'enfant se construit à propos des relations qui existent ;

Situation 2 : l'enfant voit de suite que son choix ne permet pas de répondre à la question. Ce choix grossit également l'ensemble d'informations que l'enfant emmagasine concernant tout ce qui ne peut pas être fait ! Tout comme un enfant qui apprend à faire du vélo, retient vite qu'un virage trop serré à faible vitesse ne permet pas de rester longtemps en selle... Ce n'est pas une erreur, c'est un complément d'information qui l'aide par la suite à négocier ses virages.

Ces expériences nourrissent l'esprit et l'intuition. Ces découvertes viennent grossir sa « base de données » mathématique. Dans laquelle il puise dès qu'il est face à une nouvelle situation. Ainsi, il saura de suite que ce n'est pas la peine d'essayer telle réglette, car elle est trop courte, ou trop longue.... Cet apprentissage est très rapide, intuitif, inconscient et fondamental. Pour qu'ensuite, lorsque les nombres sont abordés (voir section 1.8 page 20), l'intuition se

déplace des longueurs des réglettes aux nombres.

Laisser le temps nécessaire

Car chaque enfant en a besoin pour imaginer une solution, la sienne. C'est la seule manière pour que les concepts découverts deviennent vraiment la propriété de leur découvreur. Parce que cela autorise à trouver une solution *personnelle*. En effet, tout le temps passé à sa propre recherche est incomparablement plus efficace que toutes les explications qu'un enfant peut recevoir de l'extérieur. C'est un fait établi aujourd'hui qu'un enfant en action comprend et apprend bien mieux, reste motivé et curieux. Mais pour qu'il reste en action et découvre *par lui-même* ce qu'on lui propose de découvrir, il lui faut un temps incompressible. Différent pour chacun, mais incompressible. Tous les enfants ont besoin de faire leur propre expérience : tout le monde s'accorde à dire qu'alors, ils ne les oublieront plus. Et d'ailleurs, que les enfants ne parlent pas tous au même moment ou ne marchent pas tous en même temps paraît complètement normal. Pour la marche et la parole, il est certain que chaque enfant a son propre rythme. Ce rythme n'a d'ailleurs absolument rien à voir avec l'« intelligence ». Il est ainsi évident qu'une marche plus tardive n'implique pas, par la suite, un quelconque retard particulier dans les apprentissages de ce fait-là.

Cela devrait se traduire dans l'enseignement par une souplesse plus grande quant au niveau atteint en fonction du temps. Ce qui compte avant tout, pour un apprentissage efficace et durable, c'est la continuité de la progression, l'investissement et l'effort fournis pour la résolution d'une tâche. Tant que l'attention d'un enfant est focalisée pour trouver une réponse, il est dans l'apprentissage. Tant que les questions posées, l'activité proposée lui demande un effort de concentration, l'oblige à découvrir quelque chose de nouveau ou à puiser dans sa « base de données mathématiques », alors l'apprentissage se poursuit. Et les manipulations très variées, toujours stimulantes possibles avec les réglettes permettent cet apprentissage.

D'ailleurs, si ce temps est donné dès le départ, alors, sur le long terme, le temps global est beaucoup plus court. Car ce qui est solidement acquis est facilement mobilisable pour d'autres apprentissages.

Images mentales et groupe de neurones

Ce qui précède est efficace pour l'apprentissage, notamment grâce

Table des matières

1	La manipulation des réglettes	5
1.1	D'où viennent-elles ?	5
1.2	Pour qui sont les réglettes ?	5
1.3	L'approche avec les réglettes	7
1.4	Les différentes étapes	11
1.5	Parler pour calculer	12
1.6	À propos de l'écriture	13
1.7	Quel signe quand il n'y a rien ?	19
1.8	Préparer le calcul	20
1.9	Découvrir et calculer en parallèle	21
1.10	Comment lire ce livre	21
2	Le démarrage	23
2.1	Activité libre de découverte	23
2.2	Mieux connaître les réglettes : taille et couleur . . .	25
2.2.1	Regrouper ce qui est identique, introduction à l'égalité	25
2.2.2	Comparer	27
3	Les structures élémentaires	31
3.1	Classer et ordonner : construire des escaliers	31
3.1.1	Verbalisation - Vocabulaire	32
3.1.2	Exemples d'exercices	32
3.1.3	À l'écrit	33
3.2	Combiner et transformer : construire des trains . . .	33
3.2.1	Verbalisation - Vocabulaire	34
3.2.2	Exercices	34
3.2.3	À l'écrit	37

3.3	Regrouper, comparer ou partager : construire des tableaux	37
3.3.1	Verbalisation - Vocabulaire	38
3.3.2	Exercices	38
3.3.3	À l'écrit	41
3.4	Inventer, jouer : construire des surfaces	41
3.4.1	Exercices	42
3.4.2	À l'écrit	47
4	Exemples de combinaisons	49
4.1	La construction du train o+r ou du nombre douze .	51
4.2	Construction du nombre douze	54
4.2.1	À l'écrit	56
4.2.2	Utiliser l'addition pour construire ce train . .	56
4.2.3	Utiliser la multiplication pour construire ce train	57
4.3	Décomposition par la soustraction et la division . . .	58
4.4	Les fractions du train o+r	59
4.4.1	La moitié, la voir et l'écrire	59
4.4.2	Les autres fractions	60
4.5	Comparaison de fractions	61
4.5.1	Vues par des équations	62
4.6	Conclusion	62
5	D'un point de vue pratique	65
5.1	Voir les transformations	65
5.2	Tous les aspects en une seule structure	66
5.3	L'enfant doit toujours être la source	67
5.4	La manipulation avant tout	68
5.5	Dire pour décrire	69
5.6	Du concret vers la généralisation	70
5.7	De la généralisation à l'abstraction	72
6	Conclusion	75
	Bibliographie	81

Bibliographie

Caleb Gattegno. 1963, *Guide introductif aux nombres en couleurs*, Educational Solutions Worldwide Inc. Réédition en 2011.

Caleb Gattegno. 1967, *Enfin Freddy comprend l'arithmétique*, Delachaux-Nestlé. Réédition Educational Solutions Worldwide Inc. en 2011.

Guillermina Waldegg. 1999, «L'arithmétisation des grandeurs chez Stevin», *Acte du colloque de Peyresq, La pensée numérique*.

L'association anglaise The Cuisenaire Company. Fondée en 1954. URL <http://www.cuisenaire.co.uk>.

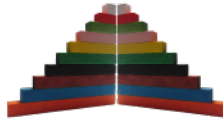
L'association française Une Éducation Pour Demain. Fondée en 1978. URL <https://www.uneeducationpourdemain.org>.

Madeleine Goutard. 1963, *Les mathématiques et les enfants*, Delachaux-Nestlé. Réédition UEPD en 2011.

Madeleine Goutard. 2011, *Une entrée conquérante dans l'univers numérique*, UEPD.

Stella Baruk. 1995, *Dictionnaire des mathématiques élémentaires*, Seuil.

Plaisir des nombres



L'arithmétique de base
avec les
Réglettes de Cuisenaire

<https://plaisir-des-nombres.com>

Comment faire entrer les enfants dans le monde mathématique, de façon sereine et efficace pour eux ? Comment induire leur raisonnement ? Comment leur faire découvrir les notions élémentaires de manière simple et perenne ? Comment leur faire aimer les nombres et plus largement les mathématiques ?

Cet ouvrage apporte des éléments de réflexion importants en présentant un des outils les plus adéquat et judicieux pour atteindre ce but : les réglettes inventées par Georges Cuisenaire, dites les réglettes Cuisenaire.

Comment les utiliser et ce qu'elles peuvent aider à découvrir, leur potentiel éducatif est détaillé et devient ainsi accessible à tous, parents, enseignants, formateurs...