SCIENCES ET MATHÉMATIQUES

DIDACTIQUE

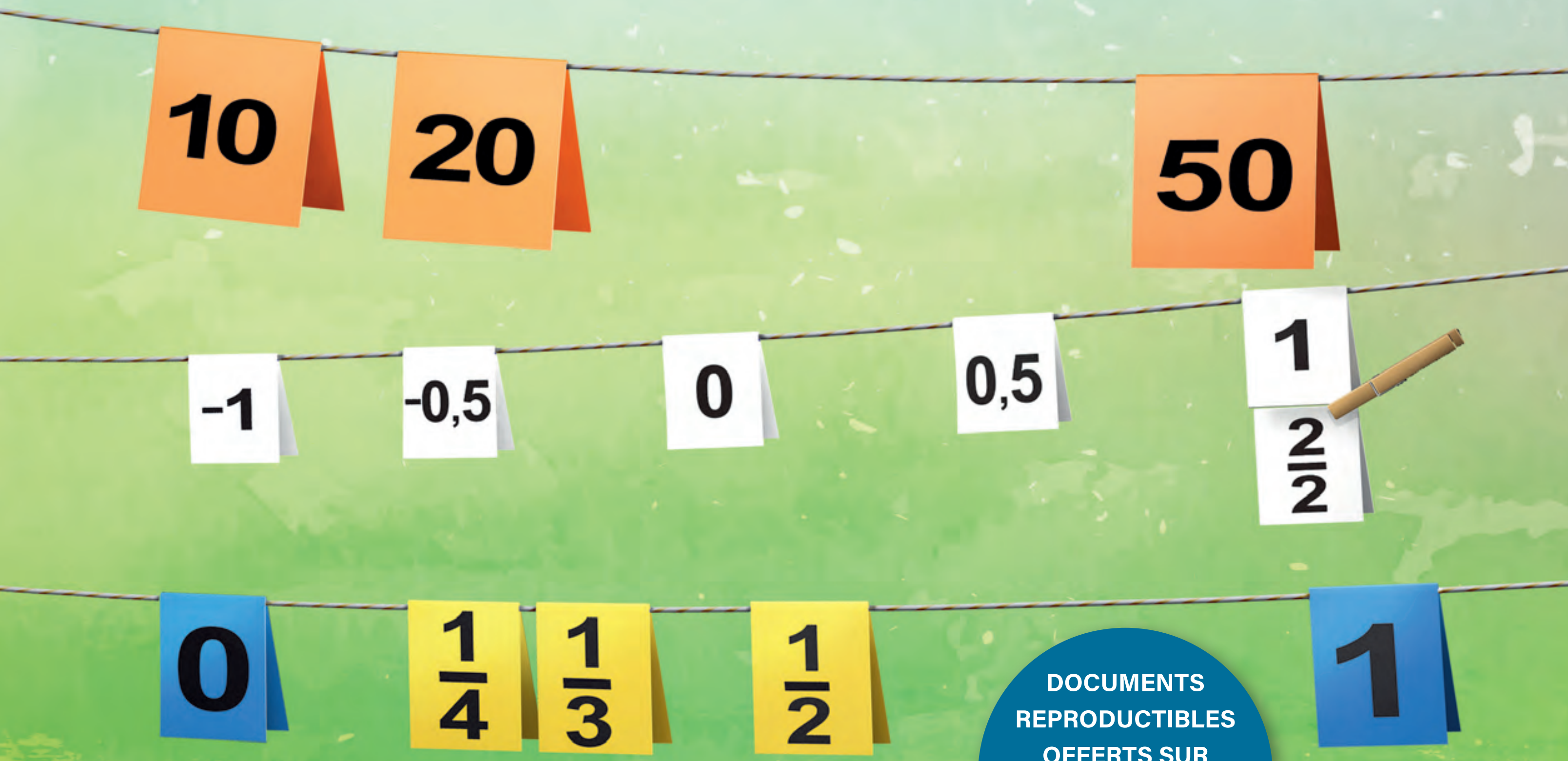
6 À 14 ANS

La corde à linge mathématique

Un puissant outil de manipulation pour travailler le sens du nombre

Chris Shore

Adaptation
Frédéric Ouellet



DOCUMENTS REPRODUCTIBLES OFFERTS SUR LA PLATEFORME i+ Interactif

CHENELIÈRE ÉDUCATION

La corde à linge mathématique
Un puissant outil de manipulation pour travailler le sens du nombre – 6 à 14 ans

Traduction et adaptation de : *Clothesline Math : The Master Number Sense Maker* de Chris Shore © 2010 Shell Education Publishing, Inc./Teacher Created Materials (ISBN 978-1-4938-8514-5). La version française ne couvre qu'une partie des leçons de la version originale anglaise. Publié avec l'autorisation de Teacher Created Materials.

Édition : France Robitaille
Coordination : Magali Blein
Révision linguistique : Jean-Pierre Regnault
Correction d'épreuves : Audrey Faille
Conception de la couverture : Karina Dupuis

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives nationales du Québec et Bibliothèque et Archives Canada

Titre : La corde à linge mathématique : un puissant outil de manipulation pour travailler le sens du nombre – 6 à 14 ans / Chris Shore ; adaptation, Frédéric Ouellet.
Autres titres : *Clothesline Math.* Français
Noms : Shore, Chris, auteur. | Ouellet, Frédéric (Professeur de mathématique), éditeur intellectuel.
Collections : Chenelière/Didactique. Sciences et mathématiques.
Description : Mention de collection : Sciences et mathématiques | Traduction de : *Clothesline Math : The Master Number Sense Maker.* | Comprend des références bibliographiques.
Identifiants : Canadiana 20220013764 | ISBN 9782765066057
Vedettes-matière : RVM : Mathématiques—Étude et enseignement (Primaire) | RVM : Mathématiques—Étude et enseignement (Secondaire) | RVM : Ligne numérique. | RVMGF : Matériel d'éducation et de formation.
Classification : LCC QA141.S5614 2022 | CDD 372.7/2—dc23

CHENELIÈRE ÉDUCATION

5800, rue Saint-Denis, bureau 900
Montréal (Québec) H2S 3L5 Canada
Téléphone : 514 273-1066
Télécopieur : 514 276-0324 ou 1 800 814-0324
info@cheneliere.ca

ISBN 978-2-7650-6605-7

Dépôt légal : 1er trimestre 2023
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives Canada

Imprimé au Canada

1 2 3 4 5 M 26 25 24 23 22

Gouvernement du Québec – Programme de crédit d'impôt pour l'édition de livres – Gestion SODEC.

Ce projet est financé en partie par le gouvernement du Canada | Canada

Sources iconographiques

Couverture : illustration de Michel Rouleau, arrière-plan de Ant_art ; **photographies :** @ Walter Mladina ; **pictogrammes :** Valentin Drull/Shutterstock.com, VectorV/Shutterstock.com, grmarc/Shutterstock.com, Victoruler/Shutterstock.com, Sjolejonen/Shutterstock.com ; **fiches reproductibles :** SoRad/Shutterstock.com, Lena Livaya/Shutterstock.com, Mary Long/Shutterstock.com, Fotonium/Shutterstock.com, Viktoriia Belova/Shutterstock.com, eva_mask/Shutterstock.com, HelloSSTK/Shutterstock.com, CosmoVector/Shutterstock.com, KholoudDesign/Shutterstock.com.

Toutes les citations de cet ouvrage ont fait l'objet d'une traduction libre. Chenelière Éducation est seul responsable de la traduction et de l'adaptation de cet ouvrage.

Tous les sites Internet présentés sont étroitement liés au contenu abordé. Après la parution de l'ouvrage, il pourrait cependant arriver que l'adresse ou le contenu de certains de ces sites soient modifiés par leur propriétaire, ou encore par d'autres personnes. Pour cette raison, nous vous recommandons de vous assurer de la pertinence de ces sites avant de les suggérer aux élèves.

L'achat en ligne est réservé aux résidants du Canada.

FSC
www.fsc.org
MIXTE
Papier issu de sources responsables
FSC® C103567

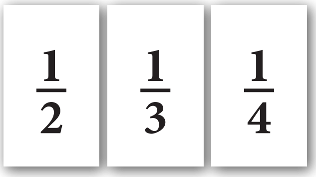
Table des matières

Un exemple universel

Objectif : Placer et espacer convenablement trois fractions unitaires sur une droite numérique ouverte.

Niveaux scolaires : Deuxième et troisième cycles du primaire[2]

Matériel : Fiche d'activités A



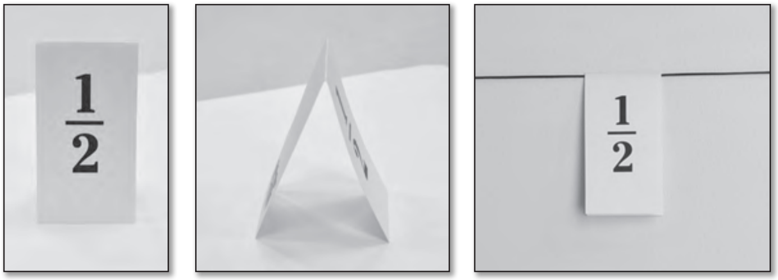
ENS.[3] : **Bonjour ! Aujourd'hui, je vais vous présenter l'approche de la corde à linge mathématique. Cette droite numérique nous servira à mieux comprendre les mathématiques que nous étudions en ce moment. Aujourd'hui cependant, nous commencerons par un sujet que nous connaissons déjà, qui servira à vous montrer comment fonctionne l'approche de la corde à linge mathématique.**

Premièrement, nous donnons à cette approche le nom de « corde à linge mathématique », car nous utiliserons une véritable corde à linge, avec des épingles à linge, pour démontrer que certaines valeurs numériques sont égales.

Je vous donnerai des cartes pliées qui ressemblent à de petites tentes, avec un nombre écrit dessus. Cette forme permet de placer facilement les nombres sur la corde à linge.

L'enseignant montre aux élèves les cartes pliées, comme l'indique la figure I.1.

Figure I.1 Les cartes pliées de la corde à linge

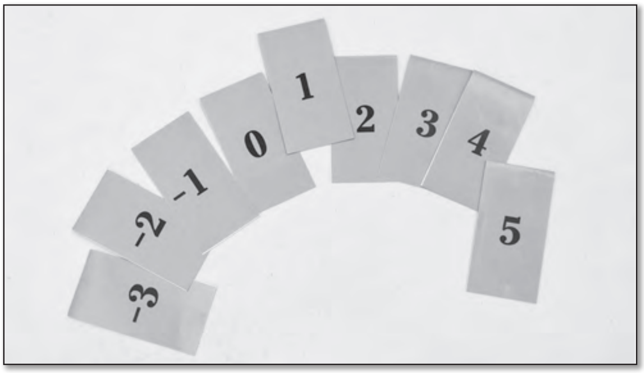


2 et 3. Note de l'adaptation : Cette activité pourrait être réutilisée au premier cycle du secondaire.

ENS. : **Vous remarquerez qu'il n'y a pas de référence – ces nombres et marques de graduation que l'on voit habituellement sur une droite numérique. C'est parce qu'il s'agit d'une droite numérique ouverte et que vous pouvez choisir la manière de la définir. Quand viendra votre tour de placer des nombres sur la corde à linge, vous pourrez piocher dans les cartes de référence que j'ai imprimées et placées pour vous sur la table, à l'avant de la salle.**

L'enseignant montre du geste la pile de cartes de référence, placée à l'avant de la salle de classe, comme l'indique la figure I.2.

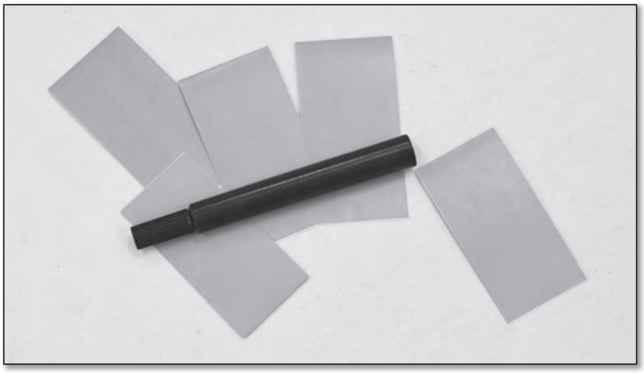
Figure I.2 Des cartes de référence pliées



ENS. : **Si vous voulez utiliser une carte de référence qui n'est pas disponible ici, je vous ai aussi fourni des cartes vierges, afin de créer votre propre carte de référence.**

L'enseignant montre des cartes vierges disposées près des cartes de référence, comme l'indique la figure I.3.

Figure I.3 Des cartes vierges



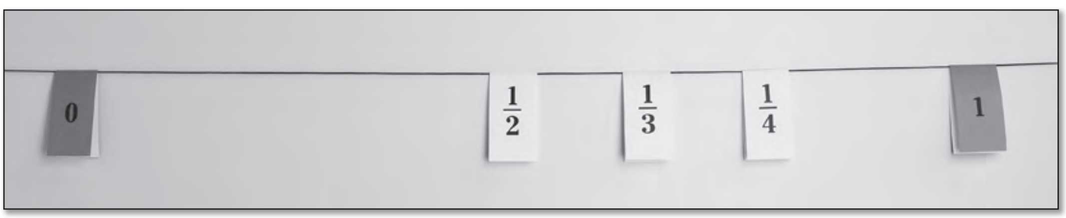
ENS. : **Je vais donner ce premier ensemble de nombres à un groupe qui s'avancera à l'avant de la classe et placera les cartes sur la corde à linge. Pendant que ce premier groupe travaille là-bas, les autres élèves dessineront leurs réponses sur leurs tableaux blancs effaçables, en travaillant en dyade avec un camarade** placé près de vous. La personne dont la date d'anniversaire est la plus proche de celle d'aujourd'hui commencera en premier. Qui a la date d'anniversaire la plus proche de la date d'aujourd'hui ?**

Stéphane lève la main.

ENS. : **Stéphane, voici notre premier ensemble. Les élèves, nous allons placer les fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{4}$ sur la droite numérique. D'abord, dessinez une droite numérique sur vos tableaux blancs effaçables en travaillant avec votre partenaire. Indiquez toutes les références dont vous avez besoin pour réaliser cet exercice. Stéphane, ton partenaire et toi, vous pouvez utiliser n'importe quelle carte de référence parmi celles que j'ai fournies ou aucune. N'oubliez pas ! Si vous avez besoin d'un nombre que je n'ai pas préparé, vous pouvez l'écrire sur une carte vierge.**

*Après un échange animé devant la corde à linge, les élèves disposent les cartes dans le mauvais ordre (*voir la figure I.4*), puis retournent à leur place.*

Figure I.4 Un premier placement des cartes sur la corde à linge



ENS. : **Les élèves, voyons qui est d'accord avec la réponse. Levez vos tableaux blancs.**

Les dyades lèvent leurs tableaux blancs pour montrer leur réponse. Environ la moitié de la classe est d'accord avec le placement erroné des trois valeurs ; les autres élèves ont placé ces valeurs correctement.

ENS. : **Stéphane, je vois que ton groupe a utilisé les références 0 et 1. Vous affirmez donc que les trois fractions sont plus petites que 1 et plus grandes que 0 ?**

Stéphane : Oui.

ENS. : **Pourquoi avez-vous placé les fractions dans cet ordre ?**

Stéphane : Parce que nous avons remarqué les nombres 2, 3 et 4 et nous les avons placés par ordre croissant.

ENS. : **La plupart des élèves sont d'accord avec votre réponse. Quelqu'un est-il d'accord avec cette réponse, mais pour d'autres raisons ?**

Julien lève la main.

ENS. : **Oui, Julien ?**

Julien : Je les ai placées dans cet ordre parce que c'est l'ordre dans lequel vous nous les avez données.

ENS. : **Karine, tu n'es pas d'accord avec la réponse du groupe. Pourquoi ?**

Karine : Parce que $\frac{1}{4}$ est plus petit que $\frac{1}{3}$, qui est lui-même plus petit que $\frac{1}{2}$.

ENS. : **Comment le sais-tu ?**

Karine : Si je découpe une pizza en deux parts, une autre pizza en trois parts, et une autre en quatre parts, et que je prends une part de chaque pizza, la moitié de pizza sera plus grande que le quart de pizza, et le tiers de pizza sera entre les deux.

ENS. : **En partant bien sûr du principe que les trois pizzas sont de la même taille ?**

Karine : Oui.

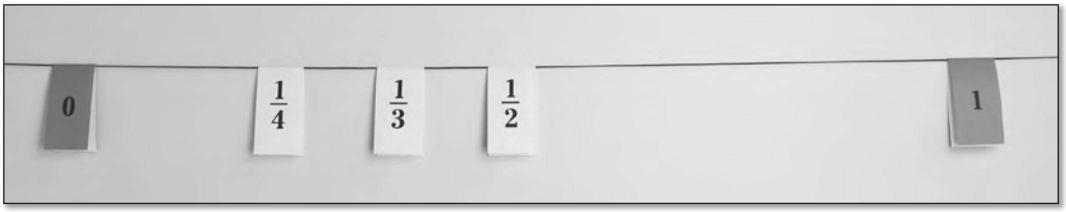
ENS. : **Vous avez maintenant trois explications différentes. Faisons donc un vote avec les pouces : si vous êtes d'accord avec le placement actuel des nombres, levez le pouce. Si vous n'êtes pas d'accord, baissez-le. Ces fractions sont-elles placées dans le bon ordre ?**

Toute la classe vote avec les pouces baissés.

ENS. : **Stéphane, ton groupe a voté contre votre propre réponse. Si vous souhaitez modifier le placement des fractions, vous pouvez venir le faire.**

*Le groupe de Stéphane retourne à l'avant de la classe et réorganise les cartes (*voir la figure I.5*).*

Figure I.5 Le deuxième placement des cartes sur la corde à linge



ENS. : **Donc, la première des choses à faire est de placer les cartes dans le bon ordre. Cela signifie que les valeurs doivent se trouver dans le bon ordre numérique. Nous parlerons de**

l'espacement dans quelques minutes, mais êtes-vous tous d'accord que ces trois valeurs sont maintenant dans le bon ordre ? Tous ceux qui sont d'accord, dites « Oui ».

Élèves : Oui !

ENS. : **J'ai remarqué que votre groupe a séparé les nombres selon le même espacement, cette fois-ci. Quelqu'un du groupe peut-il me dire pourquoi ?**

Akira : Bon, nous avons réalisé que $\frac{1}{2}$ devait se trouver au milieu, $\frac{1}{4}$ est la moitié d'une moitié, puis $\frac{1}{3}$ se trouve entre les deux.

ENS. : **D'accord. Donc après avoir *placé* les cartes, il faut les *espacer*. Cela signifie que l'on fait glisser les cartes de valeurs numériques sur la droite, de manière qu'elles soient placées au bon endroit. Pensez-vous que ces valeurs sont placées au bon endroit de la droite numérique ? Votez avec les pouces.**

La plupart des élèves votent non, mais pas tous.

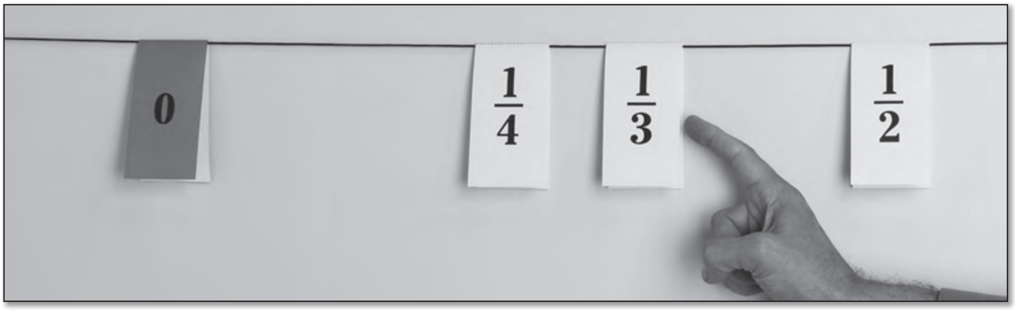
ENS. : **Arthur, pourquoi as-tu voté non ?**

Arthur : $\frac{1}{3}$ doit être plus près de $\frac{1}{4}$.

ENS. : **D'accord, je vais faire glisser $\frac{1}{3}$ petit à petit dans la direction que vous indiquez. Quand la carte se trouvera au bon endroit, tapez dans vos mains.**

À mesure que l'enseignant déplace les cartes, les élèves lui indiquent du doigt de poursuivre vers la gauche, comme l'indique la figure I.6. Plusieurs élèves marmonnent « Continuez ». Finalement, on entend un clappement de mains collectif.

Figure I.6 Le troisième placement des cartes sur la corde à linge



ENS. : **Qui veut expliquer pourquoi nous nous sommes arrêtés ici ? Cindy ?**

Cindy : J'ai converti les fractions en décimales.

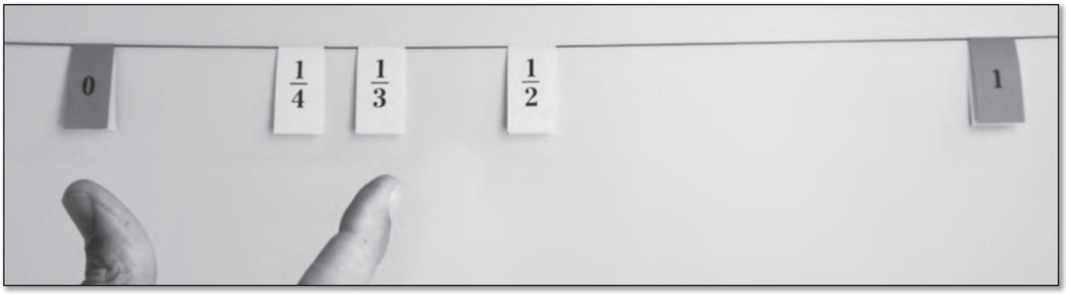
ENS. :	**Comment cela t'a-t-il aidé ?**
Cindy :	On obtient 0,25 ; 0,33 et 0,5. Or, je sais que 33 est plus près de 25 que de 50. C'est donc comme ça que j'ai estimé le bon emplacement pour 0,33.
ENS. :	**Merci. Y a-t-il quelqu'un qui a procédé différemment ? Skylar ?**
Skylar :	L'emploi d'un commun dénominateur permet d'obtenir les chiffres $\frac{3}{12}$, $\frac{4}{12}$ et $\frac{6}{12}$. Le nombre 4 est plus près de 3 que de 6. J'ai donc estimé le bon emplacement en comptant 3, 4, 5, 6.
ENS. :	**Merci. Y a-t-il une autre manière de procéder ? Jesse ?**
Jesse :	Sur notre tableau blanc, j'ai utilisé mon crayon pour mesurer $\frac{1}{3}$, puis j'ai vérifié la longueur correspondant à trois fois cette première longueur.
ENS. :	**En fait, tu utilises une méthode qui s'appelle un raisonnement « avec les doigts ». Tout le monde ! Fermez un œil et placez vos doigts devant vous de manière que vous puissiez mesurer de loin la longueur entre 0 et $\frac{1}{3}$.**

Les élèves ferment un œil et lèvent les doigts.

ENS. :	**Maintenant, voyons si trois fois cette longueur équivaut bien à 1.**

Les élèves utilisent leurs doigts pour mesurer de loin l'espacement entre les fractions sur la corde à linge, comme l'indique la figure I.7.

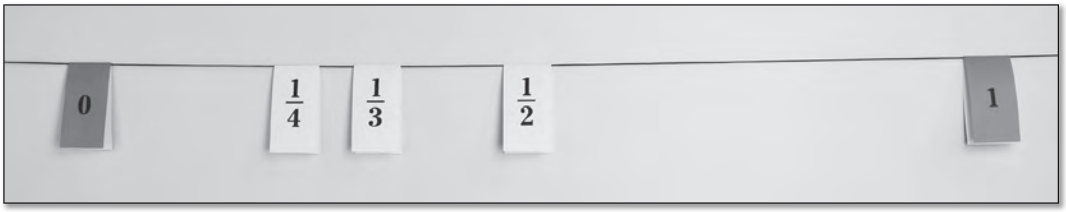
Figure I.7 Un exemple de mesure avec les doigts



ENS. :	**Si vous êtes d'accord avec le placement et l'espacement des trois valeurs, tapez des mains deux fois.**

Les élèves de la classe répondent en tapant deux fois dans leurs mains. Les cartes restent à leur place, comme l'indique la figure I.8.

Figure I.8 Le placement final des cartes sur la corde à linge



ENS. : **Maintenant, il est temps de retranscrire nos discussions, nos déductions et nos décisions sur votre fiche d'activités A *La corde à linge mathématique*. Au numéro 1, sur les trois espaces libres, écrivez $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{4}$. Inscrivez-les ensuite sur la droite numérique associée. Assurez-vous d'être aussi précis dans votre placement des valeurs sur la droite numérique que nous l'avons été pour les placer sur la corde à linge. Bon travail, équipe de maths !**

Pourquoi ces nombres ?

La clé d'une bonne leçon selon l'approche de la corde à linge mathématique réside dans le choix des bonnes valeurs à proposer à la classe. Par exemple, j'aurais pu choisir n'importe quel groupe de trois fractions, mais $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{4}$ sont les plus courantes. De plus, les dénominateurs consécutifs 2, 3 et 4 permettent de réduire la complexité du calcul et de déconstruire les idées fausses voulant que plus le dénominateur est grand, plus grande est la valeur de la fraction.

Les questions clés

- Pourquoi avez-vous inclus 0 et 1 comme valeurs de référence ?
- Pourquoi n'avez-vous pas inclus de valeurs de référence ?
- Pourquoi avons-nous besoin de valeurs de référence ?
- Pourquoi les avez-vous placées dans cet ordre ?
- Comment savez-vous que $\frac{1}{4}$ est plus petit que $\frac{1}{3}$?
- Quelqu'un d'autre est-il parvenu à la même conclusion, mais d'une façon différente ?
- Pourquoi n'es-tu (n'êtes-vous) pas d'accord ?

Analyse

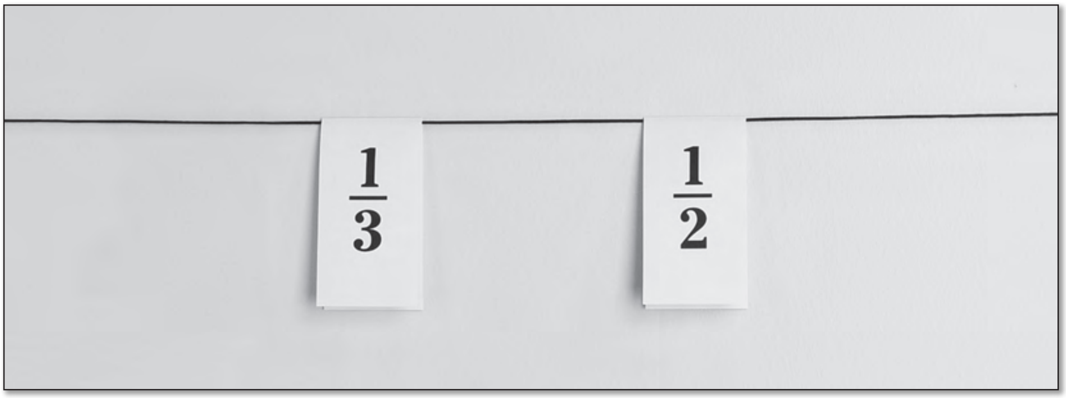
Pour votre information, cet exemple a véritablement eu lieu durant un cours de mathématique de niveau secondaire. Nombre d'élèves avaient alors de la difficulté à placer correctement les trois fractions les plus simples qui soient sur une droite numérique. Avec ces trois fractions, je prévoyais que quelques élèves feraient l'erreur de les placer par ordre croissant de dénominateur, et effectivement, certains l'ont commise. Par contre, je ne m'attendais pas à ce que des élèves copient tout bonnement l'ordre dans lequel je leur ai désigné les valeurs. Cela révèle combien les élèves sont habitués à imiter les comportements puis à simplement régurgiter ce que leur dit leur enseignant.

Les stratégies employées par des camarades de classe, notamment celle de la conversion en décimales et celle du commun dénominateur, ont aidé de nombreux élèves à ajuster leur raisonnement sur les fractions. Le raisonnement proportionnel encouragé par la mesure avec les doigts a été bénéfique pour tous et sera mis de l'avant lorsqu'on révisera le sens du nombre selon l'approche de la corde à linge mathématique, tout au long de l'année scolaire.

Pour aller plus loin

Placez une fraction sur la portion de la droite numérique qui se trouve entre $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{2}$, comme illustré dans la figure I.9.

Figure I.9 Une disposition « Pour aller plus loin » des cartes sur la corde à linge



La structure de l’ouvrage

Ce que vous venez de lire constitue une introduction représentative de l’approche de la corde à linge mathématique.

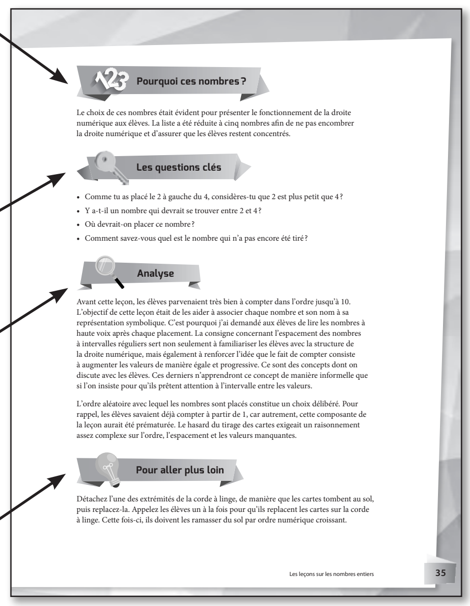
La majeure partie de cet ouvrage est remplie de leçons semblables à celle-ci. Les valeurs, ou expressions, à placer sur la droite numérique sont proposées en premier, puis sont suivies d’un modèle de discussion en classe, qui mène au placement correct des cartes sur la corde à linge mathématique, et enfin à la consignation de ce processus dans la fiche d’activités A *La corde à linge mathématique* (*voir les pages 17 et 22, ainsi que la plateforme* i+ Interactif). Un sommaire pour l’enseignant vient conclure chaque leçon modelée, sous le format suivant :

Il s’agit d’une explication de l’importance du choix des nombres, pour chaque leçon.

L’approche de la corde à linge mathématique est conçue pour favoriser les discussions, et non pas pour enseigner de façon magistrale. Étant donné que toute bonne discussion en classe doit être guidée par des interrogations (et non par des affirmations), chaque leçon comporte une liste de questions.

Il s’agit ici d’une réflexion sur le dialogue au sujet de la leçon, notamment sur le raisonnement des élèves et les décisions de l’enseignant durant la leçon.

Il s’agit d’une suggestion d’activité supplémentaire, à employer aux fins de différenciation ou d’évaluation, ou encore, pour un devoir individuel.



Pourquoi ces nombres ?

Le choix de ces nombres était évident pour présenter le fonctionnement de la droite numérique aux élèves. La liste a été réduite à cinq nombres afin de ne pas encombrer la droite numérique et d’assurer que les élèves restent concentrés.

Les questions clés

- Comme tu as placé le 2 à gauche du 4, considères-tu que 2 est plus petit que 4 ?
- Y a-t-il un nombre qui devrait se trouver entre 2 et 4 ?
- Où devrait-on placer ce nombre ?
- Comment savez-vous quel est le nombre qui n’a pas encore été tiré ?

Analyse

Avant cette leçon, les élèves parvenaient très bien à compter dans l’ordre jusqu’à 10. L’objectif de cette leçon était de les aider à associer chaque nombre et son nom à sa représentation symbolique. C’est pourquoi j’ai demandé aux élèves de lire les nombres à haute voix après chaque placement. La consigne concernant l’espacement des nombres à intervalles réguliers sert non seulement à familiariser les élèves avec la structure de la droite numérique, mais également à renforcer l’idée que le fait de compter consiste à augmenter les valeurs de manière égale et progressive. Ce sont des concepts dont on discute avec les élèves. Ces derniers n’apprendront ce concept de manière informelle que si l’on insiste pour qu’ils prêtent attention à l’intervalle entre les valeurs.

L’ordre aléatoire avec lequel les nombres sont placés constitue un choix délibéré. Pour rappel, les élèves savaient déjà compter à partir de 1, car autrement, cette composante de la leçon aurait été prématurée. Le hasard du tirage des cartes exigeait un raisonnement assez complexe sur l’ordre, l’espacement et les valeurs manquantes.

Pour aller plus loin

Détachez l’une des extrémités de la corde à linge, de manière que les cartes tombent au sol, puis replacez-la. Appelez les élèves un à la fois pour qu’ils replacent les cartes sur la corde à linge. Cette fois-ci, ils doivent les ramasser du sol par ordre numérique croissant.

Les leçons sur les nombres entiers 35

L’ouvrage couvre également des éléments pédagogiques issus de l’usage de notre outil préféré, la droite numérique, comme la justification de l’enseignement du sens des nombres à tous les niveaux d’enseignement ; le matériel et la mise en place simples, nécessaires pour mener des leçons selon l’approche de la corde à linge mathématique dans votre classe ; ainsi que les techniques permettant d’animer efficacement les discussions. Enfin, toutes les cartes dont vous avez besoin pour chaque leçon sont disponibles sur la plateforme *i+ Interactif*. Vous y trouverez aussi plusieurs cartes présentant les nombres couramment utilisés ainsi que des cartes vierges modifiables de différents formats. Avec ces exemples et ces conseils, j’espère vous aider à vous approprier l’enseignement fondé sur l’approche de la corde à linge mathématique.

Partie 1

Enseigner avec l’approche de la corde à linge mathématique

Chapitre 1

Travailler le sens du nombre à l'aide d'un puissant outil de manipulation

En février 2015, dans le cadre de la conférence annuelle MaTHink à Riverside, en Californie, j'ai assisté à la présentation que faisait une amie, Kelli Wise, sur l'approche de la corde à linge mathématique. J'avais déjà vu cette pratique pour enseigner les fractions et les décimales, mais j'étais intrigué par la description de Kelli qui proposait la démonstration algébrique à l'aide d'une droite numérique ouverte. Comme prévu, elle a commencé par placer une variable sur la corde à linge. Ce qui s'est passé ensuite m'a sidéré. Alors que Kelli présentait ses exemples les uns après les autres, elle démontrait les exploits que permettait cette approche : faciliter la compréhension de concepts algébriques, révéler aux élèves leurs idées fausses, renforcer le sens élémentaire du nombre, améliorer le raisonnement mathématique et générer des discussions mathématiques… J'étais béat d'admiration devant ce brillant déploiement de puissance pédagogique. Wise a conclu sa présentation en offrant des conseils sur le choix des valeurs à placer sur la droite numérique et sur les bonnes questions à poser pour animer une discussion mathématique efficace ; autant d'éléments que nous avions déjà appris lors de son exposé magistral.

À la fin, l'ami assis près de moi, Tim McCaffrey, s'est exclamé : « L'approche de la corde à linge mathématique est un puissant outil de manipulation pour travailler le sens du nombre ! », ce dont j'ai convenu sans réserve. De retour dans ma salle de classe, j'étais impatient de mettre en œuvre ce nouvel outil auprès de mes élèves qui commençaient le secondaire. L'approche de la corde à linge s'est avérée d'autant plus efficace en classe que les élèves ne connaissaient pas toutes les réponses, contrairement aux enseignants présents à la conférence. À mesure que je mettais en pratique cette approche dans mes cours de géométrie, je commençais à en réaliser le potentiel. J'ai alors mis au point de nouvelles applications de cette pratique et œuvré à affiner mes capacités à animer des leçons à l'aide de cette approche.

J'ai commencé à en faire des démonstrations auprès d'autres professeurs lors de mes fonctions d'accompagnateur en mathématiques, mais aussi dans le cadre de formations données dans mon organisation scolaire ou lors de colloques de mathématiques. C'est ainsi que la popularité de l'approche de la corde à linge s'est mise à grandir. Pour contribuer à en étendre l'usage, j'ai créé le site Web www.clotheslinemath.com (en anglais seulement)[1] et j'ai lancé le mot-clic #clotheslinemath sur Twitter. Avec le nombre grandissant

1. Note de l'adaptation : On pourra également consulter ce site créé plus tard par l'adaptateur : www.cordealingemathematique.com

d'enseignants de divers niveaux scolaires utilisant cette pratique pour une grande variété de leçons, l'approche de la corde à linge a été accueillie avec un enthousiasme sans cesse croissant. J'ai commencé à recevoir des courriels de remerciements et des photographies de leçons utilisant la corde à linge mathématique de tous les coins du pays. En 2017, alors que je participais à une conférence annuelle du National Council of Teachers of Mathematics[2] (NCTM), pas moins de cinq présentations différentes, en plus de la mienne, portaient sur l'approche de la corde à linge mathématique. C'est alors que j'ai réalisé que mon amour pour ce « puissant outil de manipulation pour travailler le sens du nombre » était en fait largement partagé.

De la nécessité du sens du nombre

L'approche de la corde à linge mathématique représente bien plus qu'une méthode en vogue. Elle sert en fait un objectif essentiel et pourtant souvent ignoré de l'enseignement des mathématiques : la nécessité d'enseigner le sens du nombre.

Plusieurs études longitudinales ont démontré que les élèves qui n'avaient pas acquis le sens du nombre au primaire sont presque assurés de ne jamais exceller dans leurs cours de mathématiques au secondaire (Jordan 2010 ; Duncan 2007). Le sens du nombre a un effet semblable sur la réussite en mathématiques des élèves à celui de leur capacité à lire sur l'ensemble de leur scolarité. En effet, « les difficultés et incapacités en mathématiques ont pour cause un sens du nombre insuffisant » (Jordan, 2010, p. 2).

Mais en quoi consiste exactement le sens du nombre ? Il s'agit essentiellement de « la facilité et de l'agilité avec lesquelles un enfant interagit avec les nombres » (Gersten et Chard, 1999, p. 3). En d'autres termes, la facilité en mathématiques est comparable à la facilité en langues. Pour avoir de la facilité dans une langue, on doit en connaître les éléments fondamentaux, mais également pouvoir répondre à une question ou participer à une conversation à l'aide de phrases qui ne sont pas tout bonnement mémorisées puis régurgitées. De la même manière que les élèves doivent être habiles et agiles avec les mots, ils doivent être habiles et agiles quand ils traitent de problèmes mathématiques uniques. Leur capacité de le faire dépend fortement de leur sens du nombre.

Le sens du nombre s'acquiert par l'exploration et le jeu. Le sens du nombre que les élèves ont acquis lorsqu'ils arrivent en maternelle provient des interactions informelles à la maison, de la même manière que leurs compétences linguistiques. Les élèves qui pratiquent davantage la langue à la maison arrivent à l'école avec un vocabulaire plus étendu et un langage plus structuré. Ils sont donc mieux préparés à apprendre comment lire et écrire. De la même manière, les élèves qui manipulent les nombres et leurs propriétés à la maison sont mieux préparés à apprendre les mathématiques. Il faut ajouter que les élèves n'acquièrent pas les bases fondamentales de la langue en étudiant les listes de vocabulaire conçues pour le préscolaire, mais plutôt en utilisant le langage dans le contexte informel d'interactions avec les adultes. De la même manière, les élèves n'acquièrent pas le sens du

2. Note de l'adaptation : Le NCTM est mentionné à plusieurs reprises dans cet ouvrage. Il s'agit de l'association américaine des enseignants de mathématiques. Au Québec, on retrouve deux organisations similaires, soit le Groupe des responsables en mathématique au secondaire (GRMS) et l'Association mathématique du Québec (AMQ). En Ontario, se trouve l'Association ontarienne pour l'enseignement des mathématiques.

nombre en mémorisant une liste d'éléments mathématiques. Ils le font en interagissant de manière informelle avec les nombres, la plupart du temps par les jeux, comme les jeux de cartes ou de société, qui demandent de compter, d'additionner et d'élaborer des stratégies. Duncan (2007) explique qu'un cursus « fondé sur le jeu plutôt que sur l'enseignement magistral suivi d'une pratique, conçu pour les besoins de développement des enfants, permet l'acquisition de compétences scolaires et le renforcement de la capacité d'attention de manière engageante et amusante » (p. 8). L'approche de la corde à linge fait le pont entre l'aspect informel du jeu et les besoins formels de la gestion de classe. Elle s'avère très utile quand il s'agit d'enseigner les mathématiques à des élèves qui n'ont pas acquis un sens du nombre suffisant pour apprendre le contenu enseigné au niveau scolaire où ils se trouvent.

L'enseignement du sens du nombre et les connaissances antérieures

Pourquoi alors l'acquisition du sens du nombre ne fait-elle pas l'objet de plus d'attention en classe ? Il y a deux raisons valables à cela. La première est le manque de temps. Les enseignants ont déjà juste le temps de couvrir les contenus normalisés en classe. La seconde est le manque de ressources pour aider les enseignants à enseigner le sens du nombre. Les feuilles d'exercices axées sur les procédures sont insuffisantes pour enseigner le sens du nombre ; elles demandent également trop de temps, et de nombreux élèves les associent à l'échec. C'est pourquoi les enseignants ont besoin d'un outil simple qui leur permettrait de renforcer rapidement les connaissances antérieures des élèves, tout en les faisant progresser vers le contenu de leur niveau courant. La droite numérique ouverte offre tout cela et peut être employée comme introduction à une unité d'apprentissage, comme activité d'échauffement, comme devoir ou comme partie d'un devoir.

En plus d'un sens du nombre trop faible, des connaissances antérieures insuffisantes constituent un autre obstacle à l'apprentissage des mathématiques. La plupart des enseignants de mathématiques le savent bien. Quel que soit le niveau scolaire, les enseignants se plaignent souvent que leurs élèves ne sont pas préparés pour suivre leur niveau scolaire ou le contenu mathématique de leur classe. Les enseignants d'arithmétique affirment que les élèves n'échouent pas en arithmétique, mais plutôt en algèbre. En fait, ils n'échouent pas en algèbre : ils échouent à intégrer les connaissances mathématiques couvertes dans les classes de fin du primaire et de début du secondaire (10 à 14 ans). Si les élèves ne peuvent pas multiplier des nombres négatifs, c'est parce qu'ils sont incapables de multiplier des nombres positifs. Les élèves du primaire ne peuvent pas additionner des nombres à deux chiffres, car ils ne savent pas additionner des nombres à un chiffre. Presque tous les enseignants conviennent que les élèves n'échouent pas dans le contenu qui vient de leur être présenté, mais plutôt en raison de leur incapacité à réinvestir les connaissances qui leur ont été enseignées précédemment.

Donc, si nous sommes tous d'accord que le sens du nombre constitue une compétence vitale qui manque à un trop grand nombre d'élèves, et que de nombreux élèves ne maîtrisent pas suffisamment plusieurs compétences indispensables pour réussir en mathématiques, La corde à linge mathématique

CHENELIÈRE ÉDUCATION

0

La corde à linge mathématique

CHENELIÈRE ÉDUCATION

1

La corde à linge mathématique

CHENELIÈRE ÉDUCATION

$\frac{1}{2}$

plier ici

plier ici

L'approche de la corde à linge mathématique permet aux élèves de réfléchir et de se questionner en travaillant des concepts mathématiques. En reproduisant concrètement une droite numérique ouverte, cet outil d'enseignement visuel favorise la manipulation et la discussion en grand groupe, permettant ainsi aux élèves de s'engager davantage dans leur apprentissage.

L'auteur Chris Shore s'appuie sur de nombreuses recherches et sur sa riche expérience pour présenter cette pratique pédagogique aussi simple qu'efficace. Il propose des conseils sur son utilisation en classe, quel que soit le niveau scolaire. Son ouvrage comprend tout le nécessaire pour préparer et mettre en œuvre une vingtaine de leçons portant notamment sur les relations numériques, les nombres rationnels, les pourcentages, les expressions et équations algébriques, ainsi que les logarithmes.

Pour chaque leçon, l'auteur fournit :

- des conseils sur le choix des valeurs à placer sur la droite numérique et le matériel reproductible pour imprimer les cartes des nombres ciblés ;
- des exemples de dialogues entre enseignant et élèves, ainsi que des questions pertinentes pour animer une discussion mathématique efficace ;
- de nombreuses photographies pour illustrer les différentes étapes ainsi que l'analyse détaillée de la leçon.

Cette approche dynamique peut servir d'introduction à une unité d'apprentissage, mais aussi d'activité d'échauffement, d'exercice ou encore d'activité d'évaluation ou de révision.

Avec toutes les possibilités qu'elle offre, la corde à linge mathématique est vraiment un puissant outil de manipulation pour travailler le sens du nombre !

Chris Shore est titulaire d'une maîtrise en éducation. Il enseigne les mathématiques et est conseiller pédagogique en mathématiques dans les écoles publiques de Californie depuis près de 30 ans. Conférencier et formateur de renom, aux États-Unis et au Canada, il a reçu en 2001 le Presidential Award for Excellence in Mathematics and Science Teaching. Il est l'un des fondateurs de *The Math Projects Journal*, une publication qui propose des leçons et des articles innovants aux professeurs de mathématiques. Il est également l'auteur de *Ultimate Math Lessons.*

L'adaptateur **Frédéric Ouellet** détient un baccalauréat en enseignement secondaire en mathématique et géographie de l'Université du Québec à Rimouski. Il œuvre en enseignement des mathématiques depuis plus de 20 ans, ayant été tour à tour enseignant et conseiller pédagogique en mathématiques, en sciences et en numérique. Depuis 2017, il fait partie du conseil d'administration du Groupe des responsables en mathématique au secondaire (GRMS). Il donne des formations en tant que consultant en mathématiques et en pédagogie numérique, pour stimuler le goût d'apprendre et le désir de faire des mathématiques signifiantes.

CHENELIÈRE ÉDUCATION

www.cheneliere.ca/corde_linge_mathematique

ISBN 978-2-7650-6605-7

9 782765 066057