

VOUS AVEZ DIT : FRACTION ?

“Une fraction est une bien petite chose : une barre horizontale, un nombre au-dessus et un nombre en dessous. Mais que représente cette chose ? Un morceau de tarte ? Un rapport ? Une nouvelle espèce de nombres ? La réponse est loin d’être claire pour tout le monde ! Une fraction sert à exprimer les fractionnements de grandeurs, les manipulations de grandeurs fractionnées, les rapports, les proportions, les mesures. Ce sont des phénomènes familiers qui ne sont pas de nature mathématique.

La vie quotidienne met les enfants tout de suite en contact avec diverses facettes des fractions (couper une tarte en quatre, ma tour est la moitié de la tienne, il est écrit 0,5L sur la bouteille,...). Il importe de laisser avancer les enfants sur tous les fronts où leur curiosité les porte, et de les aider à organiser ces notions au fur et à mesure.” (1)

Ces mots repris par Nicolas Rouche dans son livre « *Pourquoi ont-ils inventé les fractions ?* » peuvent compléter l’activité proposée à des animateurs travaillant dans des écoles de devoirs, dans le cadre d’une formation sur le thème des « mathématiques créatives et solidaires ».

Charles Pepinster a été invité à mener les différents ateliers. (03/2005)

Les enjeux de cette activité étaient de :

- porter un autre regard sur les mathématiques et en particulier sur les fractions
- donner du sens dans la découverte des fractions
- laisser explorer, jouer avec, construire librement, puis en équipes un matériel simple, facile à préparer et/ou à concevoir
- combiner plaisir et apprentissage
- se réconcilier avec les mathématiques

La fraction « rapport »

“Les enfants dans leur quotidien rencontrent des rapports de toutes sortes, chiffrés ou non. Ils les assimilent sur le tas, en commençant par les plus simples. Ils disent par exemple : tu as fait une grosse tête à ton bonhomme, ma tour est deux fois plus grosse que la tienne,... Petit à petit, ils saisissent et utilisent des rapports plus complexes, et leurs connaissances se structurent dans la masse, à la maison et à l’école. Il n’y a pas de raison de renverser cet ordre d’apprentissage. Et sans doute, faut-il même veiller à ne pas précipiter, à ne pas aller trop vite vers les fractions abstraites.” (2)

(1) “Pourquoi ont-ils inventé les fractions?” Nicolas Rouche; L’Esprit des sciences ; Ed Ellipses. p1

(2) “Pourquoi ont-ils inventé les fractions?” Nicolas Rouche; L’Esprit des sciences ; Ed Ellipses. p51

1^{ère} activité.

Matériel : une feuille A4 partagée en plusieurs morceaux non équivalents.

La démarche proposée était une exploration libre, en silence, avant toute manipulation permettant ainsi de s'approprier l'outil.

Ensuite, une série de consignes-actions sont venues structurer le déroulement de l'activité.

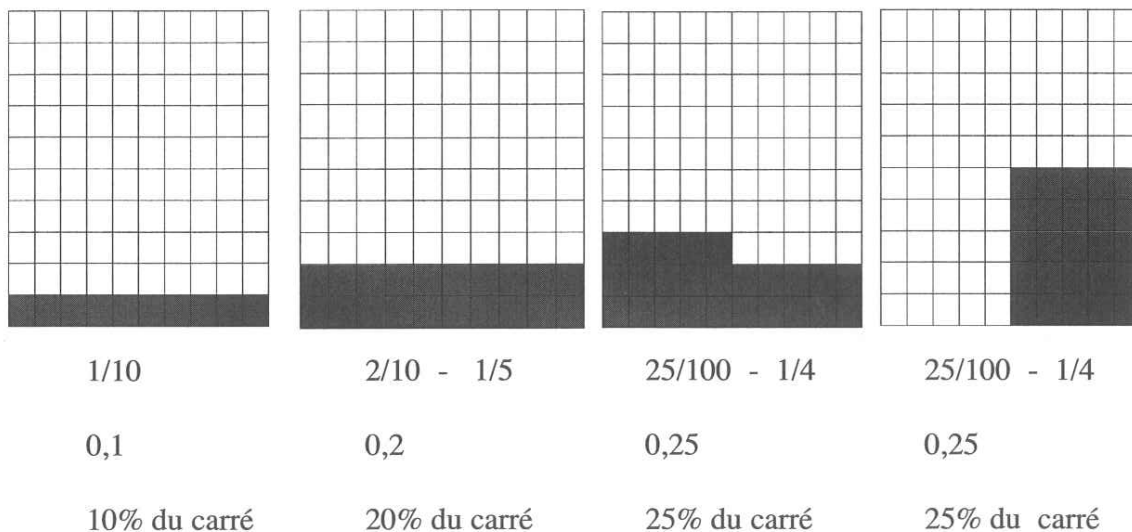
- 1) Première exploration (5 min.) : individuellement, noter sur une feuille annexe, tout ce que vous pouvez dire sur la façon dont est partagée la feuille.
- 2) Deuxième exploration (5 min.) : idem, en notant sur la feuille support.
- 3) Partage des découvertes individuelles en équipes :
 - Comment les autres ont-ils cherché la valeur de chacune des plages ?
 - Ont-ils vu certaines équivalences ?
(par exemple : $3/12 = 2/8$)
- 4) Construction d'une énigme, d'un calcul, d'une situation problème à faire partager aux autres membres de l'équipe. (x, +, -)

Par 2, la recherche ainsi que l'élaboration d'un problème semble plus facile. Le proposer à l'autre équipe lui donne encore plus de valeurs.

- 5) Manipulation de la feuille entière (pliage, découpage, coloriage) pour résoudre le calcul.
Chacun dispose sa feuille comme il le souhaite et explique toutes les hypothèses qu'il rencontre au fur et à mesure.

C'est ainsi que pour chercher à comparer des fractions on est amené à apprendre à réduire au même dénominateur. Les multiples manipulations seront répétées (par exemple faire détacher des morceaux en utilisant deux feuilles, l'une servant de référence). Chacun comprend ce qu'il voit !

Peut-être serait-il utile d'afficher dans la classe, pour référence et pour que les enfants s'impriment dans la mémoire, des images de rapports simples. Par exemple, on considère un carré divisé en 100 petits carrés, et on lui fait correspondre divers rapports. Ce que l'on représente ainsi, ce sont des rapports d'une partie d'une grandeur (la partie ombrée d'un carré) à la grandeur elle-même (le carré). Les rapports de dénominateurs 10 et 100 sont importants pratiquement : on y ramène souvent les autres rapports pour faciliter les autres comparaisons.



“On pourrait construire des figures analogues au départ de disques divisés en 12 ou en 60 (des cadrans d’horloge), et en 360 secteurs égaux (des rapporteurs).” (3)

La fraction « opérateur »

“Beaucoup de phénomènes relatifs aux fractions précèdent pratiquement et logiquement les questions de calculs. Plusieurs raisons donnent à penser qu’il est intéressant d’apprendre à calculer avec des fractions dont le numérateur et le dénominateur sont petits. Dans la vie quotidienne, on exprime certaines mesures simples sous forme fractionnaire, et il est intéressant de savoir reconnaître sans trop de peine ce que vaut : $1/2 + 1/4$ ou encore le $1/2$ d’un tiers. Le premier usage important des additions et produit de fractions se situe dans les calculs de probabilités. Ces opérations sont aussi indispensables dans le calcul des exposants rationnels.” (4)

2^{ème} activité. Jeu des transformations.

Matériel : 2 gobelets + des allumettes.

Encore une fois, un matériel simple et facile à déployer sera proposé aux participants. Ces derniers joueront le jeu étape par étape afin de s’approprier la démarche et la découverte progressive de l’action que peut avoir une fraction opérateur.

Etiqueter les gobelets, les transformer en machines qui modifieront le nombre d’allumettes passées de l’un à l’autre.

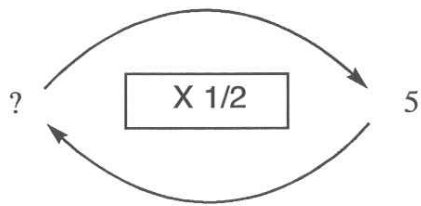
Il est proposé de faire varier le matériel utilisé.

On peut ainsi charger la machine de réglettes Cuisenaire et chercher la réglette qui ressortira après transformation !

Construire une machine qui fait « $\times 1/2$ » : c’est une machine qui prend la moitié de ce qu’on lui donne, elle rend 1 sur 2.

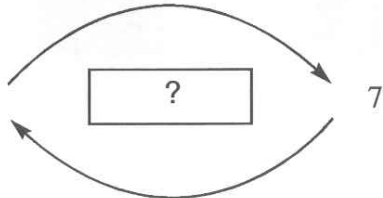
(3) “Pourquoi ont-ils inventé les fractions?” Nicolas Rouche; L’Esprit des sciences ; Ed Ellipses. p52

(4) “Pourquoi ont-ils inventé les fractions?” Nicolas Rouche; L’Esprit des sciences ; Ed Ellipses. p93



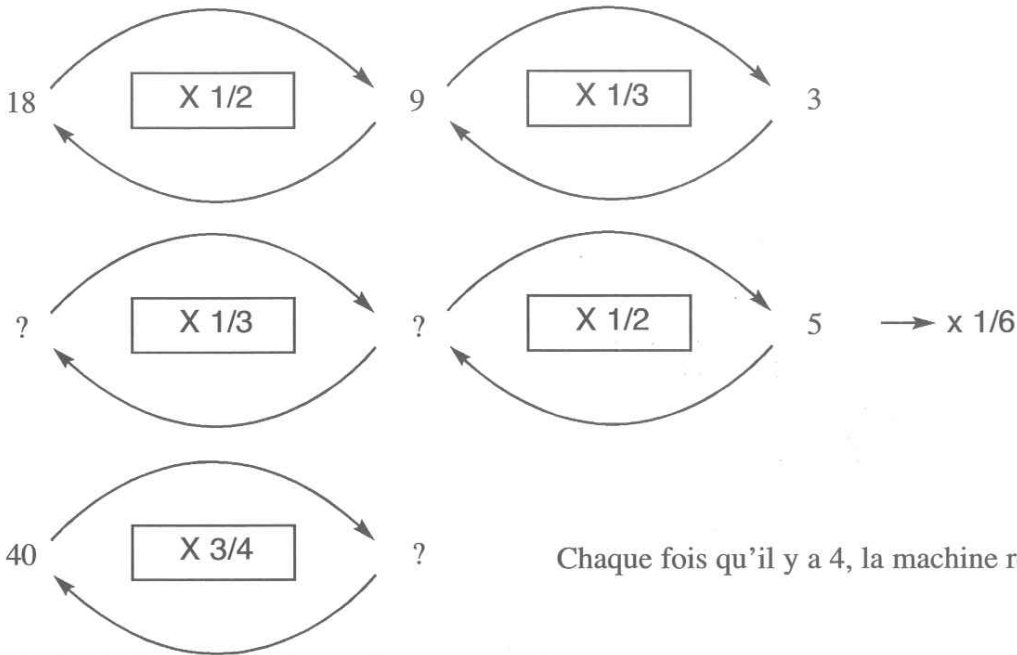
Découverte individuelle que le contraire de la moitié, c'est le double !

Jouer encore pour asseoir les notions découvertes !



Exploration de la nouvelle machine : plusieurs solutions sont possibles !

Et encore, ...



Chaque fois qu'il y a 4, la machine rend 3

$40 \times \frac{3}{4} = ?$

Inventer une machine qui double !

Il est intéressant de faire chercher les lois fondamentales des opérations de calcul plutôt que de les donner tout de suite. Comprendre pour apprendre !

Une autre manière d'explorer les fractions.

3^{ème} activité.

Matériel : une plaque de frigolite, des allumettes et des élastiques.

Après avoir ressenti et vécu les effets de la fraction opérateur, cette 3^{ème} activité permettra de vivre d'une autre manière la transformation d'une unité symbolisée par l'image d'un champ de tulipes.

1^{ère} consigne : En groupe de 2, faire un champ de 12 tulipes.

Chaque groupe plante ses allumettes-tulipes dans la plaque de frigolite.

Attention : TEMPÊTE : 3 tulipes sur 4 sont abîmées !

Manipulation : faire tomber les tulipes abîmées, compter les tulipes restantes.
Ecrire la démarche sous forme de calcul.

$$\begin{aligned}12 \times \frac{3}{4} &= 9 \text{ tulipes abîmées} \\12 - 9 &= 3 \text{ tulipes dans le champ}\end{aligned}$$

2^{ème} consigne : Entourer des groupes de 5 tulipes. Montrer que $\frac{2}{5}$ des tulipes sont tombées à cause de la tempête

Manipulation : faire tomber les tulipes abîmées, compter les tulipes restantes.
Ecrire la démarche sous forme de calcul.

$$\begin{aligned}(5 \times 5) \times \frac{2}{5} &= 10 \text{ tulipes abîmées} \\(5 \times 5) - 10 &= 15 \text{ tulipes dans le champ}\end{aligned}$$

3^{ème} consigne : (plus ouverte) Entourer encore des groupes de 5 tulipes mais montrer que la tempête a été encore plus forte.

Manipulation : faire tomber encore plus de tulipes et chercher à écrire le pourcentage de tulipes abîmées.

exemple :

$$\begin{aligned}(5 \times 5) \times \frac{3}{5} &= 15 \text{ tulipes abîmées} \\(5 \times 5) - 15 &= 10 \text{ tulipes dans le champ}\end{aligned}$$

Comparer les résultats avec d'autres équipes.

4^{ème} consigne : inventer un exercice du même genre à proposer aux autres groupes.

La création est l'occasion d'approfondir la connaissance tout en évitant les exercices papier-crayon individuels présents dans les manuels scolaires.

4^{ème} activité.

Matériel : une illustration d'un building avec x fenêtres.

Voici encore une nouvelle façon d'imager le concept d'une fraction opérateur. Les différentes situations ne manqueront pas d'être variées à souhait pour que chacun arrive à construire du sens dans la démarche et élabore sa propre image !

Exemples de consignes :

4 fenêtres sur 10 sont éclairées -> compter le nombre de fenêtres éteintes.

Puis, 5 sur 10 ou encore 2 sur 10 : compter et le faire représenter.

Chacun des groupes choisira une proportion et les autres devront trouver la fraction correspondante.

5^{ème} activité.

Matériel : Une illustration d'un plan de ville.

Petit à petit, on peut arriver à donner des images que chacun interprétera à sa manière.

D'une situation concrète, on passera à une situation qui se rapprochera petit à petit de l'abstraction.

Exemple de consignes :

Quelle est la rue la plus commerçante sachant que dans la rue A, il y a 5 maisons sur 25 qui sont des commerces et dans la rue B, 8 maisons sur 12 ?

Analyse réflexive

Pourquoi avoir proposé une telle démarche ? Quels sont les éléments qui pourraient faciliter l'apprentissage des mathématiques ?

Voici les différents éléments que les animateurs ont répertoriés comme enjeux des activités proposées :

- Lien
- Différentes méthodes (différenciation et non individualisation : l'animateur propose différentes approches mais ne vient pas près de chacun : c'est le groupe qui veille à ce que chacun y arrive).
- Jeu
- Construction
- Manipulation
- Recherche
- Compréhension
- Concrétisation
- Coopération (obligation de s'occuper du voisin)
- Visualisation
- Ouverture d'esprit
- Voir les corrélations, les liens
- Pas de stress négatif, amusant
- Outils de travail
- Technique

- Rigoureux (on ne fait pas n'importe quoi mais ce n'est pas non plus rigide : les consignes sont précises afin de permettre la créativité).
- Créatif

Cette démarche est typique de ce qu'on appelle l'Education Nouvelle. Elle vise à remplacer la transmission docilisante par la recherche qui émancipe. En même temps, elle met en évidence la solidarité où tous sont capables d'inventer, de faire avancer les autres. On se détourne de l'individualisme, de la compétition. On dissout, peu à peu, l'idée fataliste : « Oh...En maths, je suis nul(le) ! ». TOUS CAPABLES !!! (5)

Anne Bockstael

(5) Charles Pepinster