

FRACTIONS ET CALCULATRICES EN CLASSE DE CINQUIÈME

par Florent WEISS
Professeur stagiaire au
collège Le Breuil, TALANGE

OBJECTIFS DE CETTE SÉANCE :

Lors du cours sur les comparaisons et les opérations de fractions abordé dans mes classes de cinquième, je me suis rendu compte que malgré les règles découvertes, concernant le rangement de deux nombres en écriture fractionnaire ayant le même dénominateur ou ayant des dénominateurs multiples, la plupart des élèves préféraient utiliser leur calculatrice pour calculer ces fractions et donc comparer ces nombres plutôt que d'utiliser ces règles.

Bien sûr, on peut facilement interdire aux élèves d'utiliser la calculatrice pendant le cours, mais lors d'exercices donnés à faire à la maison, cette consigne est impossible à faire respecter, et même les meilleurs élèves préfèrent la solution de facilité consistant à faire confiance à leur machine électronique, car celle ci « ne se trompe jamais et à toujours raison! »

Il est ainsi difficile de faire comprendre l'intérêt des règles du cours lorsqu'on peut s'en remettre au modernisme. Pour montrer aux élèves que leur « fabuleuse » calculatrice pouvait aussi « se tromper », je leur donnais un exercice où il fallait comparer deux fractions différentes à la calculatrice : la machine affichait les mêmes premières décimales pour ces deux nombres, alors qu'une simplification nous montrait de façon évidente qu'il n'en était rien. Les élèves semblaient comprendre ainsi que parfois même leur calculatrice pouvait se tromper, et je leur expliquai brièvement que toutes les décimales n'étaient pas affichées sur leur écran, ce qui nous amenait à cette confusion.

Malheureusement, les élèves continuaient d'utiliser leur calculatrice à la maison, persuadées que l'exemple donné précédemment en cours était aussi rare que l'explosion d'une supernova !

Je décidais donc de diriger un travail en groupe pendant une heure de cours sur l'utilisation de la calculatrice et les comparaisons de fractions. Cette séance aurait donc pour objectif de montrer les possibilités de ces machines et leur utilité face à certains calculs, mais aussi les limites et les erreurs qu'elle peut nous amener à faire lors de comparaisons ou même d'opérations si on l'utilise de manière incorrecte.

Sur la fiche d'activité constituée à cette occasion (ci-jointe, feuillet central), le travail est découpé en sections dont les objectifs diffèrent :

« *Sur quelles touches appuyer?* » est en quelque sorte un préambule permettant de voir si les élèves connaissent les touches élémentaires de leur instrument.

« *Comparons des fractions* » a pour objectif double de montrer aux élèves la réelle utilité de l'utilisation de la calculatrice pour des nombres « compliqués », et de leur faire comprendre qu'il peut être judicieux de choisir une bonne approximation au lieu de recopier toutes les décimales affichées par leur machine.

« *Simplification et comparaison* » permet de montrer que les résultats affichés par les calculatrices peuvent induire en erreur et qu'il faut s'en méfier, mais aussi demande à l'élève de réfléchir sur les origines de ces erreurs.

« *Produit de fractions* » a pour objet de montrer, sur un exemple simple, aux élèves que travailler avec des résultats décimaux intermédiaires récupérés après calcul sur une machine peut amener à des erreurs grossières, et que le calcul fractionnaire peut éviter facilement ces erreurs, et que par conséquent il faut toujours travailler avec des valeurs exactes plutôt que approchées.

DÉROULEMENT DE LA SÉANCE :

Constitution des groupes :

La séance va se dérouler dans ma classe de 5^{ème}, une classe sérieuse et assez disciplinée pour pouvoir travailler en groupe de manière satisfaisante. L'ensemble des 26 élèves de cette classe va se répartir en cinq groupes de 4 et un groupe de 3.

Dans chaque groupe on retrouve un très bon élève, deux élèves bons ou moyens et un élève perturbateur et/ou ayant de grosses difficultés en mathématiques, de façon à obtenir des groupes hétérogènes et d'espérer ainsi une progression à peu près similaire de la part de tous ces groupes.

Les groupes sont affichés au tableau avant l'entrée des élèves dans la classe afin de gagner du temps et les tables sont déjà positionnées pour un travail en groupe.

Matériel demandé :

Chaque élève doit avoir devant lui un exemplaire de la feuille d'activité, qu'il devra remplir au fur et à mesure, et bien sûr sa calculatrice. Chacun a le droit d'utiliser son livre, son cours, tout ce qui pourra lui sembler utile.

Travail des élèves :

(Suite page 17)

FRACTIONS et CALCULATRICES : Travail de groupe de la classe de 5^{ème}

Noms et prénoms des élèves du groupe:

.....

.....

.....

Le but de ce travail de groupe est de découvrir comment bien utiliser sa calculatrice lorsqu'on travaille avec des fractions.
Pour chaque question, cherchez d'abord au brouillon et répondez ensuite sur cette feuille.
Rendre un seul exemplaire par groupe.

Sur quelles touches appuyer ?

Écrire la séquence des touches de la calculatrice à effectuer afin de calculer le nombre suivant : $\frac{257}{23}$

Comparons des fractions :

En utilisant la calculatrice, calculez les fractions suivantes et en donner une écriture décimale arrondie à 0,001 près :

$$\frac{4}{7} = \dots\dots\dots \quad \frac{7}{8} = \dots\dots\dots \quad \frac{8}{11} = \dots\dots\dots \quad \frac{13}{16} = \dots\dots\dots \quad \frac{15}{17} = \dots\dots\dots$$

Les ranger alors dans l'ordre croissant :

On a utilisé une approximation à 0,001 près pour ranger ces fractions.
 Pouvait-on se contenter de donner une écriture décimale moins précises de ces fractions pour pouvoir les comparer ?
 Si oui, donner les écritures décimales de ces fractions avec la nouvelle approximation choisie.

Avec la calculatrice, choisir la bonne approximation pour comparer les nombres suivants, puis comparer ces nombres :

$$\frac{1997}{1998} = \dots\dots\dots \quad \frac{1998}{1999} = \dots\dots\dots$$

On vient donc de voir dans ces exemples que la calculatrice peut s'avérer utile pour comparer des fractions. Mais on peut se demander si c'est tout le temps le cas.

Simplification et comparaison :

1) Écrire les résultats donnés par la calculatrice lorsqu'elle calcule ces fractions:

$$\frac{14}{999235} = \dots\dots\dots \quad \frac{42}{2997702} = \dots\dots\dots$$

2) D'après la calculatrice, que peut-on dire de ces fractions ?

3) En remarquant que 42 et 2997702 sont des multiples de 3, simplifier la fraction suivante :

$$\frac{42}{2997702} = \dots\dots\dots$$

4) Que peut-on alors dire des deux fractions?

5) La calculatrice se serait-elle trompée ? A votre avis, d'où vient « l'erreur » de la calculatrice ?

Il faut donc parfois se méfier des calculatrices; elles ne sont pas aussi fortes que votre professeur de Mathématiques adoré....
Il faut donc les utiliser en analysant bien les résultats obtenus, sous peine d'écrire de très grosses bêtises !!!

Produit de fractions :

- 1) Calculer avec la calculatrice la fraction suivante et recopier le résultat obtenu.

$$\frac{1}{3} = \dots\dots\dots$$

- 2) Remettre la calculatrice à 0. Sur quelles touches doit-on appuyer successivement pour multiplier le résultat précédent par 3 ?

- 3) Appuyer alors sur ces touches et écrire le résultat donné par la calculatrice :

$$\frac{1}{3} = \dots\dots\dots \quad \times 3 = \dots\dots\dots$$

- 4) Effectuer cette multiplication sans calculatrice et donner le résultat obtenu et les étapes intermédiaires.

$$\frac{1}{3} \times 3 = \dots\dots\dots$$

- 5) Quel est alors le bon résultat ? Pourquoi ?

(Suite de la page 12)

Tous les membres d'un groupe doivent travailler ensemble : ils doivent chercher en commun chaque question au brouillon, discuter et débattre des réponses qu'ils pensent être correctes et enfin rédiger sur leur feuille d'activité une réponse commune. Seul un élève par groupe doit rendre sa fiche.

Travail du professeur :

Mon travail consiste à circuler de groupe en groupe et à observer ce que font les élèves, je les interroge sur le bien fondé des réponses données si je constate qu'elles sont fausses ou incomplètes, et enfin je les guide s'ils rencontrent des difficultés. Il faut surtout veiller à ce que tout le monde se pose les bonnes questions, mais obtienne les bonnes réponses et comprenne chaque réponse donnée. L'activité n'étant pas notée, on ne doit pas obtenir une course entre les différents groupes, où les réponses restent vagues. Même si toute la fiche n'est pas remplie, la compréhension de ce qui a été rédigé est primordiale.

Fin de séance :

A la fin de l'heure, chaque groupe remet un exemplaire de la fiche de travail et range la salle. Après lecture des fiches relevées et suite aux observations effectuées pendant la séance, on revient sur les quelques points « obscurs », ayant posé le plus de difficultés aux élèves, au début du cours suivant.

ANALYSE A POSTERIORI :

Alors qu'il me semblait que cette activité devait nécessiter un peu plus d'une heure afin d'être parcourue en totalité, je dois signaler que seulement deux groupes n'ont pas été jusqu'au bout de la fiche, mais qu'ils ont quand même atteint la dernière partie de la feuille. Comme quoi, on peut parfois sous estimer la qualité et la rapidité des certains élèves.

Gestion de la classe :

La séance s'est déroulée dans un climat sympathique propice à un bon travail. La plupart des élèves étaient assez motivés par cette séquence, car elle était très différente de ce qui est généralement fait en cours, où parfois on leur demande peu de travail personnel. De plus, les élèves souvent perturbateurs étant éparpillés avec de bons élèves sérieux, ils étaient en quelques sortes obligés de se mettre au travail et de suivre le rythme, et n'ont donc pas posé de problèmes particuliers.

Le fait de répartir les élèves par groupe m'a permis de filtrer certains problèmes

(Suite page 18)

rencontrés par quelques élèves. En effet, si un membre d'un groupe éprouvait des difficultés sur un point particulier, les autres membres étaient la plupart du temps capables de l'aider. On se contentait donc de me demander de l'aide seulement sur les problèmes les plus importants, et cela me laissait plus de temps pour y répondre qu'en séance de travail individuel.

Problèmes rencontrés quant au fonctionnement de la calculatrice :

Deux problèmes concernant le fonctionnement de la calculatrice se sont posés pendant la séance. Tout d'abord, certains élèves ont une calculatrice possédant une touche de fraction ($a/b/c$), et ont donc pensé utiliser cette touche au lieu de la touche de division durant la séquence. Il a donc fallu que j'interdise l'utilisation de cette touche, car dans le cas contraire, les questions posées auraient perdu beaucoup de sens.

D'autre part, certaines calculatrices étaient en mode d'affichage scientifique, ce qui fait que certains élèves étaient affolés par les résultats bizarres donnés par leur machine. J'ai donc dû expliquer brièvement cette notation, mais surtout remettre ces machines en position normale, ce qui n'est pas toujours évident lorsqu'on ne connaît pas toutes les calculatrices du marché.

La plupart des élèves savait néanmoins utiliser leur machine de façon tout à fait correcte pour ce qui est des opérations ordinaires.

Problèmes quant aux approximations :

Lors de la rédaction de la fiche calculatrice, je ne pensais pas obtenir de questions concernant les approximations. Pourtant, il est vite apparu durant la séquence que cette notion n'était pas très claire dans l'esprit de certains. J'ai donc expliqué à chaque groupe ce qu'était une approximation et j'ai vérifié que cela semblait globalement compris avant de les laisser poursuivre leur travail.

Problèmes rencontrés par les élèves au niveau des explications à donner :

En observant les résultats donnés pour la partie « *Simplification et comparaison* », je me suis rendu compte que pour certains élèves, la calculatrice avait encore toujours raison, alors que les fractions étaient manifestement différentes après simplification.

Certains voulaient me répondre que le calcul fractionnaire n'était pas juste, puisque la machine donnait un résultat différent !

Il a fallu m'armer de courage pour leur expliquer que pour une fois, ils avaient raison et la machine tort. Mais après cette mise au point, la plupart ont pourtant assez vite compris que leur machine ne donnait pas tout le résultat, mais seulement les premiers chiffres.

Malheureusement, dans la dernière partie peu ont répondu de manière satisfaisante, alors qu'il me semblait que le raisonnement était le même que précédemment... En effet, si tous me répondaient que le bon résultat était $1/3 \times 3 = 1$, peu ont su expliquer pourquoi le calcul avec 0,3333333 ne donnait pas le même résultat.

CONCLUSIONS :

Cette fiche n'est donc certainement pas parfaite, puisque sont apparus des problèmes qui ont retardé le déroulement de la séquence, et qui n'apparaissaient pas dans les objectifs primordiaux de ce travail de groupes.

Néanmoins, il semble quand même que certains objectifs aient été atteints, puisque la plupart des élèves ont compris les problèmes que peuvent poser les résultats tronqués donnés par la calculatrice, et ont su utiliser leur machine de manière judicieuse pour comparer des fractions, en utilisant de plus une bonne approximation.

Même si quelques élèves continuent sans doute à croire en la vérité absolue des résultats donnés par leur machine favorite, une très grosse majorité ont appris à se méfier de leur calculatrice, ce qui était le principal objectif de cette séance !

Je dirai donc juste que cette séquence fut aussi intéressante pour moi que pour mes élèves, et que j'envisage déjà d'autres séquences de ce type.

INSCRIPTION

AUX JOURNEES NATIONALES DE ROUEN

Les journées nationales de ROUEN commencent le vendredi 23 septembre, qui est un jour de classe (nous ne serons en vacances que le samedi 24). Compte tenu des dernières instructions de Monsieur le Recteur, nous ne savons pas du tout si les professeurs inscrits auront l'autorisation de s'absenter ce jour-là sans remplacer leurs cours. Nous en reparlerons avec Monsieur le Recteur lorsqu'il nous aura reçu (courant juin, nous l'espérons).

En attendant que la situation soit clarifiée, et si vous êtes en activité dans un établissement de l'académie, **aussitôt** que vous vous serez inscrit à ces journées (voir B.G.V. spécial n°80), faites parvenir à Jacques VERDIER (par courrier :46 rue de la Grande Haie, 54510-TOMBLAINE, ou par e-mail) vos "coordonnées" : NOM, Prénom, établissement d'exercice, NUMEN (13 caractères, à demander à votre secrétariat) et n° INSEE. Il vous inscrira alors au stage P.A.F. codé 98YCA350T selon la procédure du "public désigné" (vous ne pouvez vous y inscrire vous-même par Minitel).

Nous vous repréciserons dans le PETIT VERT de septembre ce qu'il adviendra exactement.