

LABO-MATHS – QUEM'S DES FRACTIONS

Jimmy Serment

Établissement primaire de Pully, HEP Vaud

CONTEXTE

Le labo-maths que nous vous proposons est issu d'une expérience conduite avec des élèves de 7H (11 ans) dans l'Établissement primaire de Pully-Paudex-Belmont. Le jeu a été utilisé plutôt en fin de séquence d'apprentissage sur les nombres rationnels dans le but de faire réfléchir les élèves sur les différentes représentations et écritures d'un même nombre rationnel. Il s'agissait d'expérimenter une démarche plus ludique que les fiches ou exercices des moyens officiels souvent peu adaptés aux élèves de l'enseignement spécialisé. Les fractions et les nombres non entiers écrits sous forme décimale étaient abordés pour la première fois par les élèves de 7H, ce thème était donc nouveau pour tous.

Nous vous proposons donc ce jeu comme une situation du labo et non pas une recherche à proprement parler pour ce numéro. Cependant, vous constaterez que les différentes adaptations matérielles et didactiques sont susceptibles de provoquer des recherches relativement ouvertes et parfois même des débats entre les élèves.

LE JEU

Le Quem's (ou Kem's) est un jeu d'équipe, dont l'origine est inconnue, qui se joue à deux contre deux autour d'une table, si possible carrée. Le jeu comprend six familles de quatre cartes représentant le même nombre rationnel : sous forme d'écriture fractionnaire, d'écriture décimale et sous forme de deux représentations géométriques différentes (équivalentes à des fractions d'aire).

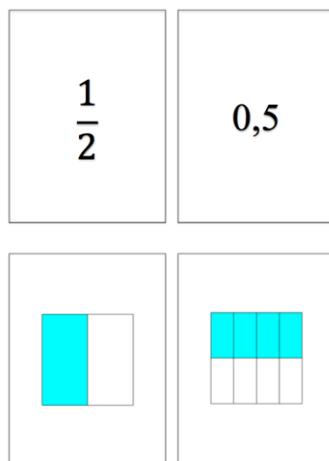


Fig. 1 : une famille de cartes représentant un même nombre

Le but du jeu est de trouver et d'avoir en main les quatre cartes de la même famille.

Pour le déroulement, les deux joueurs d'une même équipe doivent se réunir au préalable pour trouver un signal secret et discret afin de l'utiliser en fin de partie. Une fois le code compris, les deux joueurs d'une même équipe se placent l'un en face de l'autre. Un des participants mélange les cartes, en distribue quatre par personne (face cachée) et place au centre de la table les huit cartes restantes (face visible). Les cartes d'un joueur sont personnelles et visibles uniquement par le joueur alors que les cartes restantes sont visibles par tous. Une fois les cartes distribuées, chaque joueur retourne et regarde ses quatre cartes personnelles et peut en déposer une face visible au milieu du tas des cartes restantes, il peut ensuite en prendre une, pour la remplacer, provenant de ce tas des cartes restantes au milieu de la

table. Tous les joueurs font ces changements de cartes en même temps, la rapidité est donc un des facteurs pour réussir à obtenir les quatre cartes de la même famille.

Une fois toute la famille réunie, pour marquer 1 point, il faut que le coéquipier dise à haute voix « Quem's ». Pour ce faire, le joueur qui a réuni toute la famille doit le faire comprendre discrètement à son coéquipier grâce au signal secret. Si Quem's est prononcé, alors on dévoile les cartes du coéquipier. Si c'est juste, un point est attribué à l'équipe et on recommence, si c'est faux, le point est donné à l'équipe adverse et on recommence.

Par contre, si l'équipe adverse se doute que l'autre équipe a réussi à réunir une famille, elle peut aussi dire à n'importe quel moment « contre Quem's ». Dans ce cas, on dévoile les cartes des adversaires. S'il y a bien la famille de cartes réunie, le « contre Quem's » rapporte 1 point, dans le cas contraire c'est l'autre équipe qui gagne le point.

La première équipe qui a 5 points gagne la partie.

Vous pouvez par exemple réunir les cartes en trois niveaux de difficulté. Le premier niveau, le plus facile, représente des fractions unitaires uniquement ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$, $1/100$). Le deuxième, de niveau moyen, est basé sur des fractions multiples des unitaires ou comprenant l'unité ($3/4$, 1 , $4/5$, $2/5$, $2/3$, $6/10$). Le dernier est celui qui comporte des fractions diverses et dont certaines dépassent l'unité ($22/100$, $3/2$, $5/4$, $5/3$, $84/100$, $16/10$). Vous pouvez composer des jeux différemment, et notamment de façon plus homogène. Recourir à des niveaux de jeu semblables permet aux élèves ayant des connaissances plus avancées de jouer avec les cartes « difficiles » et aux élèves ayant des difficultés de jouer avec les cartes « faciles ».

Pour que vos élèves s'habituent à ce jeu, nous vous conseillons d'introduire le Quem's de manière collective pour une bonne explication des règles. Ce dispositif collectif peut être conduit par exemple sur une période (et pour tous les élèves). Par la suite d'autres dispositifs peuvent être utilisés en différenciant notamment les moments de classe et les groupes d'élèves. Ils peuvent jouer en autonomie à la fin de leurs activités de classe en choisissant le niveau qu'ils préfèrent.

Lorsque les règles principales sont bien maîtrisées, il est possible (mais pas indispensable) de compléter les règles avec « double Quem's » et « double contre Quem's ». Si deux joueurs de la même équipe ont réussi à réunir chacun une famille et qu'ils le remarquent, ils peuvent annoncer « double Quem's », ce qui peut rapporter deux points (ou coûter en cas d'erreur). Au contraire, si des joueurs remarquent que les deux adversaires ont réussi à réunir chacun une famille, ils peuvent dire « double contre Quem's ». Cela peut leur rapporter deux points (ou coûter en cas d'erreur).

AUTRES JEUX POSSIBLES

Avec le matériel de ce jeu du Quem's, vous pouvez proposer un jeu comme le Memory (plus adapté dans une situation scolaire où vous souhaitez des activités qui sont moins bruyantes). Comme le Quem's est composé de 18 familles, il est possible de prendre deux cartes de chaque famille, de les mélanger et les placer face cachée en un « carré » de 6×6 cartes afin de composer un plateau de jeu du type Memory.

Les élèves peuvent ensuite jouer par 2, 3 ou 4 autour de la table. A tour de rôle, chaque élève retourne deux cartes. Si elles sont de la même famille, l'élève les garde et rejoue, sinon il remet les cartes à leur place et passe son tour. En fin de partie, l'élève ayant récolté le plus de cartes gagne.

Plusieurs variables didactiques sont envisageables quant au choix des cartes. Il y a plusieurs possibilités de travailler des équivalences de représentations, en choisissant :

- les cartes fraction et écriture décimale ;
- les cartes fraction et représentation géométrique ;
- les cartes écriture décimale et représentation géométrique ;
- deux cartes représentation géométrique ;

- un mélange de tout.

Plusieurs options de jeu sont possibles, notamment pour éviter trop d'erreurs de mémorisation. La première possibilité est de limiter le nombre total de cartes. La deuxième possibilité est de laisser les cartes faces visibles, une fois qu'elles sont retournées. Ces deux options vont limiter le travail de mémorisation pour se focaliser plus sur le travail de comparaison des représentations, car il pourrait y avoir surcharge pour certains élèves s'ils doivent à la fois comparer deux représentations et retenir l'emplacement de cartes. Je préconise donc dans un premier temps de privilégier ces options en limitant l'aspect de mémorisation, puis dans un second temps, quand les élèves se sont bien appropriés les passages d'une représentation à une autre, de jouer au « vrai » Memory des fractions.

Adaptations didactiques et aménagements matériels

Ce jeu a aussi été testé dans une classe de l'enseignement spécialisé au cycle de transition. Les règles ont été adaptées et un jeu de collaboration par deux a été proposé. Il s'agissait simplement de retrouver les six familles de quatre cartes. Avec cette règle du jeu, la mémorisation était neutralisée. Le stress et la rapidité du Quem's n'étaient plus présents et les élèves pouvaient se concentrer uniquement sur les différentes représentations d'un nombre rationnel. De plus, les élèves avaient le droit d'utiliser leur calculatrice, ce qui représentait une aide pertinente pour associer l'écriture fractionnaire et sa forme décimale correspondante. La difficulté restante concernait l'association des représentations géométriques aux écritures décimales. Lors de cette expérimentation pédagogique, les élèves ont finalement réussi les jeux de niveaux « facile » et « moyen ». En revanche, les fractions plus grandes que l'unité étant trop complexes à appréhender, le jeu de niveau « difficile » n'a pas été réussi sans l'apport d'une aide supplémentaire.

Il est possible de remplacer une des représentations géométriques par un calcul avec division, par exemple pour $\frac{1}{2}$ on pourrait créer la carte « 1 : 2 ». L'avantage des deux représentations géométriques est de montrer une équivalence de surface coloriée par rapport à une même surface totale. Il serait également possible de mettre deux représentations géométriques différentes, une de forme circulaire et l'autre carrée. Il est tout de même conseillé de porter son choix sur les deux représentations carrées en raison de l'écriture des centièmes. Il serait en effet plus difficile pour un élève de « compter » ou reconnaître des centièmes sur un disque. Bien entendu, en se limitant à des fractions au dixième, le choix des représentations circulaires est alors pertinent.

Vous pouvez également choisir les nombres rationnels sur d'autres critères en privilégiant par exemple ceux qui font partie des plus familiers, ou au contraire en privilégiant les fractions décimales ou celles qui sont supérieures à l'unité. Ces choix mathématiques permettent de prolonger l'utilisation du jeu et de renforcer les apprentissages.

Au niveau de l'impression du matériel, nous vous conseillons d'imprimer les cartes sur des feuilles à dessin (grammage 120 g/m² au moins) puis de les plastifier afin de pérenniser votre matériel. Pour produire les représentations géométriques des fractions, un site internet générateur de fractions, sur lequel il est possible de paramétrer les fractions voulues puis de télécharger les images, est disponible à l'adresse suivante : <https://micetf.fr/Fractions/generateur/#quadrillage>

Pilotage de la classe

Pour le Quem's des fractions, vous pouvez regrouper les élèves de niveau plus ou moins homogène par groupes de quatre. Dans chaque groupe, les élèves constituent ensuite deux équipes de deux, se concertent pour le signe secret, puis s'installent l'un en face de l'autre. Distribuez ensuite des jeux en fonctions des niveaux des élèves et la partie peut commencer.

Une fois plusieurs parties effectuées, vous pouvez déplacer des groupes de deux pour faire varier les adversaires ou les niveaux de jeux en fonctions de vos observations.

N'hésitez pas à organiser des moments de mise en commun et d'échanges oraux à la fin de chaque partie pour permettre aux élèves de présenter leurs stratégies et de découvrir celles des autres.

OÙ SONT LES MATHS

Les notions mathématiques concernées par le jeu du Quem's sont celles des nombres rationnels et plus spécifiquement d'une de leurs écritures possibles : celle des fractions. Le jeu permet aux élèves d'associer plusieurs types de représentations pour désigner un même nombre. On sait en effet que l'écriture fractionnaire pose deux problèmes sémiotiques importants :

- c'est une écriture qui utilise deux nombres (entiers) pour ne désigner qu'un seul nombre (rationnel) ;
- la barre de fraction peut faire référence à l'opérateur de la division ce qui entraîne souvent les élèves à effectuer le calcul avant tout raisonnement sur les nombres qui composent la fraction.

L'écriture fractionnaire est souvent associée au résultat de la division qui lui correspond ce qui représente un obstacle didactique majeur : la confusion entre nombre et opération.

Dans le plan d'études romand (PER), les nombres rationnels sont au programme dès le cycle 2 en 7^{ème} année (MSN-22). L'un des objectifs d'apprentissage concerne la représentation des nombres rationnels : « reconnaissance d'un nombre sous diverses écritures et établissement de quelques égalités » ainsi que l' « expression de la quantité correspondant à la moitié, au tiers, au quart, au dixième ... d'une quantité donnée ».

Le jeu doit donc pouvoir entraîner ces deux éléments du plan d'études. Les élèves seront confrontés à diverses représentations, de niveaux différents, tout en étant dans un jeu de collaboration.

PARTAGEZ VOS EXPÉRIENCES

Savoir comment vos élèves apprécieront ce jeu du Quem's et surtout comment vous l'avez mis en œuvre dans votre classe nous intéresse beaucoup. Nous sommes également curieux de connaître les explications, les justifications et les raisonnements qu'auront fait vos élèves lors des phases de mise en commun ou de discussion après une partie.

Vous pouvez ajouter à votre envoi toutes les informations concernant la manière (ou les manières) dont vous avez choisi d'utiliser le jeu, des traces des activités de vos élèves et même des photos montrant vos petits chercheurs en action. Envoyez vos propositions en indiquant votre nom, le niveau de votre classe, ainsi que les coordonnées de votre établissement à l'adresse suivante : revue.mathematiques@gmail.com

Avec votre accord, quelques-uns de vos envois seront publiés dans un numéro ultérieur de la Revue de mathématiques pour l'école (RMé). Vos noms et coordonnées d'établissement ne seront indiqués dans l'article correspondant que si souhaité.

BIBLIOGRAPHIE

Conférence intercantonale de l'instruction publique. (2010). MSN 22–Poser et résoudre des problèmes pour construire et structurer des représentations des nombres rationnels...[PDF]. In *Plan d'études romand*. Neuchâtel: CIIP. Repéré à https://www.plandetudes.ch/web/guest/MSN_22/