Le bulletin de l'APMEP - N° 558

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université

Octobre, novembre, décembre 2025

Le hasard

APMEP

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES DE L'ENSEIGNEMENT PUBLIC

26 rue Duméril, 75013 Paris
Tél. : 01 43 31 34 05
Courriel : secretariat-apmep@orange.fr - Site : https://www.apmep.fr
Présidente d'honneur : Christiane ZEHREN

Au fil des maths, c'est aussi une revue numérique augmentée :
https://afdm.apmep.fr

Les articles sont en accès libre, sauf ceux des deux dernières années qui sont réservés aux adhérents *via* une connexion à leur compte APMEP.

Si vous désirez rejoindre l'équipe d'*Au fil des maths* ou bien proposer un article, écrivez à aufildesmaths@apmep.fr

Annonceurs : pour toute demande de publicité, contactez Mireille GÉNIN mcgenin@wanadoo.fr

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Directrice de publication : *Claire PIOLTI-LAMORTHE*.

Responsable coordinatrice de l'équipe : *Cécile KERBOUL*.

Rédacteurs : *Vincent BECK, François BOUCHER, Richard CABASSUT, Séverine CHASSAGNE-LAMBERT, Frédéric DE LIGT, Mireille GÉNIN, Magali HILLAIRET, Cécile KERBOUL, Valérie LAROSE, Lise MALRIEU, Marie-Line MOUREAU, Serge PETIT, Thomas VILLEMONTEIX, Christine ZELTY*.

« Fils rouges » numériques : *Gwenaëlle CLÉMENT, François COUTURIER, Jonathan DELHOMME, Marianne FABRE, Yann JEANRENAUD, Michel SUQUET, Agnès VEYRON*.

Illustrateurs : *Éric ASTOUL, Nicolas CLÉMENT, Stéphane FAVRE-BULLE, Pol LE GALL, Jean-Sébastien MASSET* .

Équipe TEXnique : *Laure BIENAIMÉ, Isabelle FLAVIER, Pol LE GALL, Benoît MUTH, Philippe PAUL, François PÉTIARD, Guillaume SEGUIN, Sébastien SOUCAZE, Anne-Sophie SUCHARD*.

Maquette : *Olivier REBOUX*.

Correspondants Publimath : *Marie-Line MOUREAU, François PÉTIARD*.

Votre adhésion à l'APMEP vous abonne automatiquement à *Au fil des maths*.
Pour les établissements, le prix de l'abonnement est de 60 € par an.
La revue peut être achetée au numéro au prix de 15 € sur la boutique en ligne de l'APMEP.

APMEP

Mise en page : François PÉTIARD
Dépôt légal : décembre 2025. ISSN : 2608-9297.
Impression : iLLiCO by L'ARTÉSIENNE
ZI de l'Alouette, Rue François Jacob, 62800 Liévin

Take it easy!

Apprendre en jouant, c'est un fait largement établi à l'école maternelle, mais c'est une modalité d'enseignement également très porteuse en cycles 2 et 3, et au-delà ! Découvrez le jeu Take it easy! *pour introduire l'apprentissage des probabilités au cycle 3.*

Sylvie Grau & Sandrine Lemaire

Le jeu *Take it easy!* a déjà fait l'objet de diverses expérimentations en classe dans l'académie de Nantes. Par ailleurs, il a constitué l'objet d'étude de plusieurs sessions de formation continue et de partage de pratiques d'enseignants. Si ce jeu a déjà fait ses preuves dans l'apprentissage du calcul et la consolidation des nombres, il nous semble aussi très intéressant pour introduire les probabilités en cycle 3. Une bonne occasion de se lancer dans cet enseignement de manière ludique.

Quels enjeux ?

Lien statistiques et probabilités

Les statistiques et probabilités sont arrivées tardivement dans les programmes de l'école française en comparaison avec certains pays anglophones. Culturellement, nous avons une certaine réticence en France à les reconnaître comme un domaine des mathématiques, discipline considérée comme la science de l'exactitude.

La statistique répond à deux besoins : recenser pour renseigner et extrapoler pour prévoir. Mais paradoxalement, si la statistique a pour but d'éviter le manque d'objectivité, elle peut amener à des conclusions fausses du fait de très nombreux biais (choix des critères, des tests, des modélisations, représentativité des échantillons, choix des représentations, etc.). C'est pourquoi il est nécessaire de former et d'acculturer les élèves aux statistiques le plus tôt possible. L'objectif est de développer leur « esprit critique » vis-à-vis des informations produites aujourd'hui à partir de la multitude de données étudiées par ce que l'on nomme la « science des données », et d'aiguiser leur « esprit probabiliste » pour attribuer un degré de certitude à la réalisation de certains évènements.

Si la statistique s'intéresse à des données observables, les probabilités permettent quant à elles de quantifier le hasard. Le lien entre les deux est la « loi des grands nombres » ou « loi empirique du hasard » : si on répète une expérience aléatoire un grand nombre de fois, les résultats vont varier mais la fréquence de réalisation d'un résultat de cette expérience se rapproche d'une valeur moyenne qu'il est possible d'interpréter comme la probabilité que ce résultat se réalise. Ainsi une probabilité peut être déterminée soit à partir de propriétés physiques (symétries d'un dé à 6 faces non pipé ou d'une pièce non truquée), soit par l'expérience (lancer 2 000 fois un dé à 6 faces ou une pièce), à condition de faire un grand nombre de fois la même expérience dans les mêmes conditions. Nous sommes alors devant un nouveau paradoxe de taille : il est possible de déterminer la probabilité d'une issue d'une expérience aléatoire (j'ai une chance sur 6 de tirer un 5 avec le dé à 6 faces non truqué), mais je ne peux pas prévoir avec certitude le résultat de la prochaine expérience. Les probabilités sont ainsi un outil pour la prise de décision, basé sur l'estimation, une manière de mesurer l'incertitude. Elles permettent de lutter contre les prédictions basées sur l'affectivité (prédire ce qui nous arrange ou nous plairait), sur une qualité de l'expérimentateur (qui « aurait de la chance ») ou sur la recherche d'équilibre (prédire qu'au tour suivant on va tirer pile parce que cela fait trois fois qu'on a tiré face lors d'un lancer de pièce non truquée). Dépasser ces obstacles suppose un temps long et un enseignement progressif.

Programmes 2025 de l'école

Le nouveau programme de cycle 3 de 2025 [1] introduit l'enseignement des probabilités dès le CM1 avec deux objectifs principaux : amener les élèves à comparer les probabilités d'évènements et à construire la notion d'équiprobabilité à partir de modèles d'expériences aléatoires. Au CM2, la quantification des probabilités est initiée avec des formules du type « a chances sur b » pour amener les élèves de Sixième à l'exprimer par un nombre compris entre 0 et 1 (égal au quotient $\frac{a}{b}$ sous la forme d'une fraction, d'un nombre décimal ou d'un pourcentage). Il s'agit donc d'introduire de manière très progressive une estimation de la probabilité d'un évènement que l'on pourra représenter sur une échelle des probabilités (qui fera ensuite apparaître « une chance sur deux » puis sera graduée en Sixième de 0 à 1) :

Figure 1. *Premiers pas vers une échelle des probabilités [2].*

À propos de la figure 1, la lecture dans les programmes pour le CM1 du passage suivant nous laisse perplexes : « [...] en distinguant les évènements « peu probables » qui ont moins d'une chance sur deux de se réaliser, des évènements « probables » qui ont plus d'une chance sur deux de se réaliser ». En effet, est considéré comme probable en mathématiques, un évènement dont la probabilité est comprise strictement entre 0 et 1. Dans un premier temps, ce qui est estimé, c'est la probabilité qu'un évènement se réalise comparée à la probabilité qu'il ne se réalise pas. Ainsi « également probable » signifie qu'il y a autant de chance qu'il se réalise que de chance qu'il ne se réalise pas. Nous préférons cette formalisation à « 1 chance sur 2 » (voir à ce propos les travaux de Savard [3]) qui propose déjà une quantification sous forme de rapport alors que ce rapport suppose d'avoir construit l'ensemble de référence (nombre de cas favorables, mesure d'une fréquence).

Jouer en classe

Les jeux de hasard constituent un environnement propice à l'introduction des probabilités en classe pour peu que le jeu permette, malgré tout, des prises de décision, c'est-à-dire que la réussite ne soit pas uniquement liée au hasard. C'est le cas du jeu *Take it easy!* que nous allons analyser dans cet article.

De manière générale, un jeu a un intérêt pour l'apprentissage en mathématiques dès qu'il garde toutes les caractéristiques d'un jeu (plaisir de jouer, pas d'enjeu si la partie est perdue, liberté de jouer ou non) mais qu'il mobilise des compétences mathématiques pour jouer ou élaborer une tactique. Analyser un jeu suppose donc d'identifier la structure du jeu, les notions mathématiques qu'il mobilise et les variables didactiques sur lesquelles il est possible d'agir pour construire des situations d'apprentissage [4]. Pour le *Take it easy!*, il s'agit d'un jeu d'alignement (alignement de pièces ayant une caractéristique commune). Il est nécessaire de connaître les nombres entiers pour reconnaître les pièces du jeu et le calcul mental ou posé (additions et multiplications) pour calculer les scores obtenus. La mise en place du jeu lors d'une première phase de découverte peut permettre de remobiliser ces connaissances tout en travaillant la structuration de l'espace pour positionner correctement les pièces.

Pour qu'un jeu devienne réellement une situation d'apprentissage, il faut arriver au stade où l'analyse du jeu permet de formaliser des hypothèses de stratégies. C'est la deuxième phase, pour laquelle il est nécessaire d'arrêter le jeu en cours de partie pour amener l'élève dans une posture réflexive par rapport à ce qu'il a joué (Pourquoi avoir joué de telle façon ? Est-ce qu'on aurait pu faire autrement ? Quelle différence entre les coups possibles ?). Ces moments arrêtés ne suffisent pas, il est nécessaire de conserver la mémoire du jeu, sorte d'arrêts sur image, qui consiste en des traces écrites (notes, photos) de moments décisifs où des choix doivent être faits par le joueur. Ces traces permettent de formuler des hypothèses de stratégies qui seront notées au tableau ou sur une affiche. En effet, ces hypothèses vont devoir être testées. Pour cela, dans une troisième phase, on proposera des exercices de jeu qui consistent à des jeux arrêtés (photo du jeu et de la main du joueur ou tableau de marques) mais avec une tâche spécifique proposée à l'élève (trouver tous les coups possibles, optimiser le coup suivant, anticiper plusieurs coups, anticiper un score, etc.). C'est au moment de faire des choix que les probabilités vont être nécessaires car si le tirage est bien une expérience aléatoire, il est possible de déterminer la probabilité des résultats et donc des issues qui sont plus ou moins favorables. En particulier, il peut être utile de déterminer si un tirage est devenu impossible, s'il est certain ou, dans le cas où deux tirages sont probables, de les comparer. Comme à chaque tirage les probabilités vont changer, le calcul doit être refait, ce qui permet aux élèves de rencontrer une situation où les évènements ne sont pas indépendants (chaque expérience modifie la probabilité des issues de la suivante).

Enfin, dans une quatrième phase, il s'agit d'expliciter ce qui a été appris, ce savoir doit pouvoir être mobilisé dans d'autres contextes. D'autres situations devront être proposées pour amener les élèves à transposer ces connaissances. On pourra par exemple proposer des jeux avec des lancers de dés.

Par ailleurs, différentes variables didactiques permettent d'ajuster le jeu au niveau du répertoire numérique et de la structuration de l'espace. Voyons maintenant en détail de quoi il s'agit.

Figure 2. *Le matériel du jeu.*

Take it easy! est un jeu de société produit par Ravensburger®. Il est généralement vendu dans le commerce à un prix de 25 € environ.

Une boîte de jeu contient six plateaux de jeu et six lots identiques de 27 tuiles hexagonales.

Sur chaque tuile, les trois directions du jeu (verticale, oblique SO-NE et oblique NO-SE) sont matérialisées par des tronçons de couleur, chaque couleur correspondant à un nombre entier différent, également inscrit en chiffres. Ainsi, la direction verticale indique 1 en gris, 5 en vert foncé ou 9 en jaune ; la direction oblique SO-NE indique 2 en rose pâle, 6 en rouge ou 7 en vert clair et la direction oblique NO-SE indique 3 en rose, 4 en bleu ou 8 en orange.

Chaque joueur reçoit un plateau hexagonal de 19 cases et un lot des 27 tuiles toutes différentes. Un meneur de jeu est désigné, ses tuiles sont disposées près de lui, faces cachées. Chaque autre joueur organise ses tuiles à son gré, faces visibles.

À chaque tour, le meneur pioche une de ses tuiles au hasard et annonce les trois nombres inscrits. Chacun des joueurs doit alors trouver cette tuile dans son lot et la placer, de manière définitive, sur une case libre de son plateau.

La partie est terminée après 19 tours de jeu, lorsque les plateaux sont complètement remplis. Le but du jeu est de former des lignes complètes de la même couleur. Chaque ligne unicolore de bout en bout, quelle que soit sa direction, rapporte des points : la valeur de cette ligne est la somme de tous les nombres (identiques) présents sur cette ligne. Les lignes qui ne sont pas unicolores ne rapportent aucun point.

À la fin de la partie, la valeur totale de chaque plateau est calculée. Le joueur qui obtient le plus de points remporte la partie.

Un exemple de séquence, à l'école primaire, en cycle 3

Nous vous proposons maintenant un exemple de trame de séquence destinée à construire, dès le CM1, les premiers apprentissages relatifs aux probabilités.

La phase de dévolution du jeu

Avant de jouer, la découverte et l'exploration du matériel en classe

L'appropriation du matériel se fait progressivement. L'observation des tuiles seules fait émerger les premières idées des élèves sur des utilisations et règles possibles. Un questionnement spatial est initié quant à l'orientation des tuiles, leur juxtaposition par un côté et les alignements dans les trois directions du jeu. Par la description des tuiles, les élèves repèrent différents critères selon lesquels ils testent des classements ou des rangements, susceptibles d'être remobilisés lors de l'organisation du matériel individuel du jeu.

L'installation des règles et la communication de l'objectif du jeu

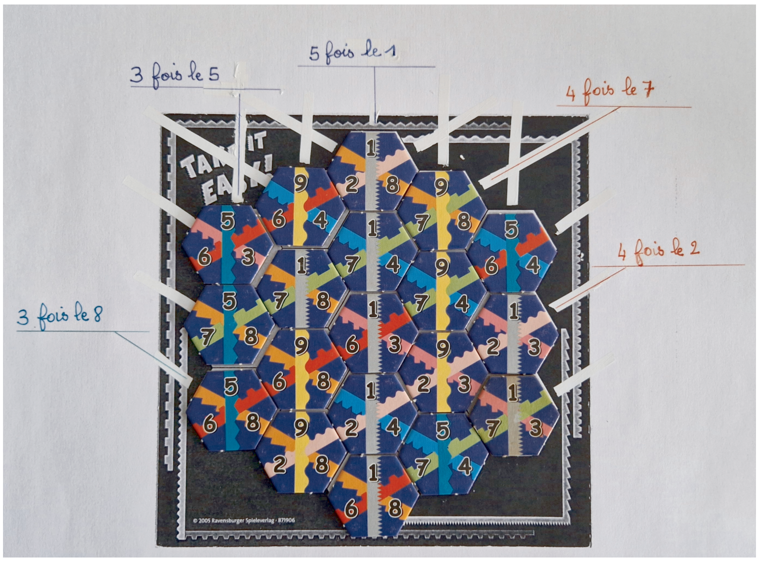
Lors de la séance suivante, les règles du jeu sont communiquées aux élèves mais leur appropriation nécessite une mise en situation effective. Cette séance est dédiée à l'expérimentation d'une première découverte du jeu en situation réelle. Cette étape, nécessaire et purement ludique, constitue, dans les travaux de Brousseau [5], le premier stade de la dévolution d'un jeu : on joue pour jouer. Les élèves constatent que leurs actions ont des effets sur le déroulement du jeu : on joue pour voir. L'enjeu est de s'approprier le « mécanisme » du jeu, ce que l'on peut faire, ce que l'on doit faire, et de construire des expériences vécues sur lesquelles s'appuyer.

Les actions et les propos des élèves sont particulièrement intéressants à saisir pour suivre au mieux et réguler l'appropriation du jeu. Ils apportent aussi des indices précieux quant aux premiers modes de fonctionnement, peu conscientisés.

La recherche de la valeur de chacune des lignes et l'établissement de la valeur globale des plateaux permettent de repréciser les règles du jeu, de manière plus concrète désormais. De multiples difficultés sont souvent observées, dans le repérage des points, dans l'écriture et la réalisation des calculs, dans l'organisation méthodologique.

Dans de nombreuses classes, un outil d'aide initié par les élèves eux-mêmes « pour ne rien oublier », est nécessaire pour établir les scores lors des premières parties.

Élève : Milo	Feuille de scores
3 fois le 5	15
5 fois le 1	5
4 fois le 7	28
4 fois le 2	8
3 fois le 8	24
TOTAL	80



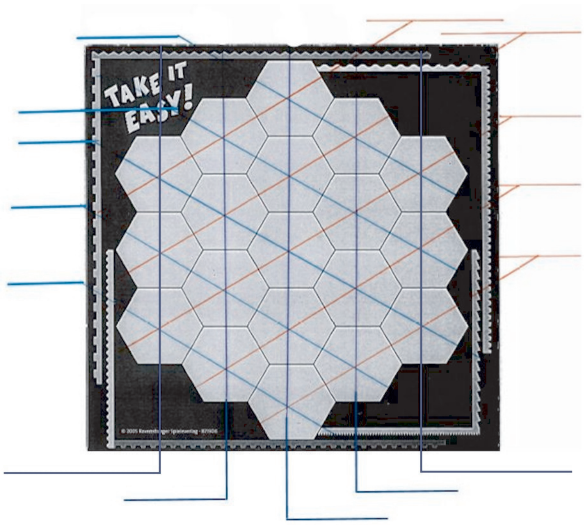


Figure 3. *Exemples d'outils d'aide à la détermination des scores.*

En fin de partie, le calcul des scores et la comparaison des plateaux participent à la prise de conscience chez les élèves, de l'effet désiré, du but à atteindre. À ce stade qui correspond à la dévolution d'une préférence, deuxième étape du processus de Brousseau, les élèves attribuent souvent les résultats (les bons, mais surtout les mauvais) à une sorte de fatalité : *j'ai eu de la chance / je n'ai pas eu de chance*. C'est l'occasion de parler du hasard : le tirage d'une tuile est bien une expérience aléatoire (de *alea* qui signifie « jeu de dés » en latin, tout comme « hasard » vient du mot arabe *az-zhar* signifiant également

« jeu de dés »), son résultat est imprévisible, il n'est pas fonction de notre volonté, croiser les doigts ou faire un vœu n'y changera rien, on ne peut pas prévoir quelle tuile sera tirée et ce tirage peut être favorable ou défavorable. On peut aussi attirer l'attention sur les caractéristiques de cette expérience : chaque tuile a la même chance d'être tirée car lorsqu'elles sont faces cachées, les tuiles se ressemblent toutes, on dit qu'elles sont indiscernables, chacune a la même probabilité d'être tirée.

Apparait un premier paradoxe : nous avons tous les mêmes tuiles mais nous n'avons pas tous le même score. Comment cela peut-il s'expliquer ? Ici les élèves peuvent déjà énoncer des hypothèses : certains ont peut-être placé leur tuile « au hasard » quand d'autres ont déjà l'intuition qu'il faut réfléchir à la manière dont on va placer les tuiles.

Plusieurs séances axées sur la pratique effective du jeu et sur le calcul des scores obtenus peuvent être nécessaires pour consolider les premiers apprentissages : renforcer la connaissance des nombres et les propriétés des opérations, développer les compétences en calcul, mais aussi mieux appréhender le concept d'expérience aléatoire et la notion d'équiprobabilité. Le jeu peut être en accès libre sur des temps de transition ou d'activités choisies. Des feuilles de scores peuvent être proposées, elles pourront utilement servir de mémoire de jeu lors de la phase suivante.

La phase de recherche de stratégies

L'étude collective en classe des traces écrites d'établissement des scores peut mettre en lumière quelques éléments bien ciblés, à faire identifier, commenter et comparer. En voici quelques exemples d'une même feuille de résultats.

- Faire repérer des résultats égaux pour lier addition itérée et multiplication, pour illustrer la commutativité de la multiplication, ses diverses écritures et formulations.
- Faire constater qu'un même produit peut se trouver dans des tables différentes et revisiter diverses décompositions des nombres, l'associativité de la multiplication, etc.

$$4 \times 6 = 4 \times 2 \times 3 = 8 \times 3 = 3 \times 8$$

- Renforcer les liens au sein des tables et entre les tables ; utiliser les propriétés des opérations (distributivité de la multiplication sur l'addition…) et les décompositions des nombres.

4×6 est le double de 4×3 $\qquad 4 \times 9 = 4 \times 3 + 4 \times 6 = 4 \times (3 + 6)$

Élève A		Élève B		Élève C	
$1+1+1$	3	3×5	15	$1+1+1+1+1$	5
$9+9+9+9$	36	3	18	$2+2+2$	6
$2+2+2+2+2$	10	3×4	12	4 fois le 3	12
$7+7+7$	21	4×1	4	4 fois le 6	24
$6+6+6$	18	4×8	32	3×8	24
4+4+4	12	5×3	15	3×9	27
3+3+3+3	12				
TOTAL	112	TOTAL	96	TOTAL	98

Figure 4. *Exemples de feuilles de scores à étudier avec les élèves.*

Il est ainsi possible de s'appuyer sur les propriétés mathématiques pour commencer à développer des stratégies de jeu en formalisant des propriétés comme :

- une petite ligne de trois tuiles peut valoir autant qu'une grande ligne de cinq tuiles ;
- une ligne d'un petit nombre peut valoir autant (ou plus) qu'une ligne d'un plus grand nombre.

La consolidation de la connaissance des nombres et le développement des compétences en calcul au moyen du jeu *Take it easy!* ne sont pas présentés en détail dans cet article qui vise principalement l'introduction des probabilités : ils mériteraient pourtant une explicitation fine... Peut-être dans un article ultérieur ?

L'importance de (faire) vivre des « vraies » parties de jeu et des jeux arrêtés

Les parties réelles sont l'occasion de s'approprier le matériel, les règles, l'objectif du jeu. Au cours du jeu, les élèves vont être confrontés à des prises de décision. La variété des situations de jeu va faire émerger des idées de stratégies et permettre de les tester. Les parties ultérieures serviront à s'approprier ces stratégies et à les affiner.

S'il est nécessaire de laisser vivre de manière spontanée certaines parties afin de préserver l'engagement, le plaisir et le rythme du jeu, il est parfois aussi essentiel de prélever des traces du jeu (écrits d'élèves, photographies du plateau et des tuiles restantes à certains moments, etc.). Le jeu arrêté peut amener un élève, un groupe ou l'ensemble de la classe à identifier toutes les possibilités qui s'offrent au joueur à ce stade du jeu : pour le tirage en cours, celui à venir, ou terminer la partie.

L'exploitation de ces « arrêts sur images du jeu » est très riche pour :

- réfléchir ensemble et débattre, comparer des alternatives et leurs effets ;
- dégager et structurer des savoirs mathématiques et affiner des stratégies de jeu, pour illustrer et bâtir des traces-bilans ;
- résoudre des problèmes concrets, dans un contexte connu, sans (beaucoup de) texte ;
- s'entraîner au calcul, réinvestir des procédures ;
- évaluer les acquis.

Percevoir différents choix et leurs effets immédiats respectifs

À titre d'exemple d'exploitation collective d'un arrêt sur image d'une partie de jeu, envisageons le plateau suivant, partiellement rempli, et une première question susceptible d'être mise au débat :

« Où est-il possible de placer la tuile tirée (5-6-4) pour terminer une ligne, à ce stade du jeu ? »

Figure 5. *Un exemple d'arrêt sur image.*

L'enjeu est ici de rechercher plusieurs possibilités (toutes ?) sans se contenter de la première trouvée et d'explorer les trois directions de lignes.

Il y a trois façons de terminer une ligne à ce stade avec la tuile donnée.

Afin de comparer les effets de ces placements possibles et de maximiser le nombre de points supplémentaires qui seraient gagnés avec cette tuile, une deuxième question arrive assez spontanément : « Où est-il préférable de placer cette tuile pour obtenir le plus de points supplémentaires, à cette étape ? ».

		
Si on envisage de terminer la ligne des 5 : on gagne, à ce stade, 15 points supplémentaires (3 fois 5 points).	Si on envisage de terminer la ligne des 4 : on gagne, à ce stade, 20 points supplémentaires (5 fois 4 points).	Si on envisage de terminer la ligne des 6 : on gagne, à ce stade, 24 points supplémentaires (4 fois 6 points).

Figure 6. *Comparaison des effets de différents placements d'une tuile.*

Dans cet exemple, il est préférable de terminer la ligne des 6 pour obtenir le plus de points à cette étape. L'étude de ce type d'arrêts sur image permet aux élèves de prendre conscience que plusieurs choix sont possibles et de percevoir que les effets produits sont différents. Il s'agit ainsi de les aider à accéder à la troisième étape du processus de Brousseau : la dévolution d'une responsabilité et d'une causalité.

« *Pour accepter une responsabilité dans ce qui lui arrive, l'élève doit considérer ce qu'il fait comme un choix parmi diverses possibilités puis envisager une relation de causalité entre les décisions qu'il a prises et leurs résultats.* [...]. *Cette dévolution est délicate : la plupart des enfants sont prêts à accepter du maître l'idée qu'ils sont responsables du résultat du jeu bien qu'ils soient incapables d'établir à ce moment-là qu'ils auraient pu obtenir un meilleur résultat par un choix approprié de leur part. Or, seule la connaissance de cette liaison justifierait le transfert de responsabilité.* » [5]

À ce moment de la séquence, tous les élèves ne sont pas encore capables de mettre en œuvre, d'identifier, de formuler des stratégies. En prenant appui sur des conceptions exprimées par quelques élèves, l'ensemble du groupe s'enrichit : chacun peut réagir et commenter en essayant de positionner son propre vécu de jeu par rapport aux stratégies dégagées.

Les différentes conceptions au sein d'un groupe d'élèves sont parfois complémentaires, parfois contradictoires. Leur émergence permet une prise de conscience des mécanismes mis en œuvre. Il s'agit de mettre en doute certaines conceptions qui ne sont pas toujours gagnantes comme par exemple :

- « Il faut privilégier les grandes lignes » ;
- « Je fais des lignes à partir des couleurs de la première tuile » ;
- « Il faut privilégier les grands nombres » ;
- « Je me concentre sur une ligne à la fois » ;
- « une ligne de grands nombres vaut plus que plusieurs lignes de petits nombres » ;
- « Il faut faire le plus de lignes possibles » ;
- Etc.

Pour ce jeu, il n’existe pas à proprement parler de « stratégie gagnante » : on ne peut pas établir une stratégie qui assure de gagner à tous les coups. C’est justement le principe des jeux où intervient le hasard. À chaque tirage, il faut comparer différents coups possibles pour prendre une décision.

Le jeu arrêté peut amener à construire des exercices de jeux, il s’agit de proposer un jeu arrêté aux élèves avec une tâche spécifique.

Une modalité intéressante consiste à répartir les élèves en plusieurs groupes avec des missions d’expérimentation différentes, mais toujours à partir d’un plateau hexagonal et d’une même sélection de 19 tuiles. Par exemple, au cours d’une même partie, le premier groupe doit « construire le plus de (petites) lignes », le second cherche prioritairement à « réaliser des lignes de grands nombres » et le troisième doit « mélanger les deux stratégies précédentes ». Les élèves travaillent individuellement ou en binômes et certaines règles du jeu sont temporairement modifiées : toutes les tuiles sont connues d’emblée, l’ordre de placement des tuiles n’est pas imposé, les tuiles peuvent être déplacées à volonté sur le plateau. Tout ce qui compte ici est le respect strict de la mission assignée !

Lorsque les plateaux sont remplis conformément aux consignes, les scores sont calculés puis consignés dans un tableau. L’observation de ces données statistiques montre la variabilité des scores pour une même mission d’une part, et entre les missions d’autre part. La discussion initie un questionnement pour les futures parties du jeu, elle montre la nécessité de disposer d’un répertoire de stratégies à activer, inhiber ou croiser selon les moments du jeu, l’état actuel du plateau, les tuiles restantes… Ainsi, en lien avec la quatrième étape de dévolution d’un jeu, les élèves doivent faire preuve de flexibilité et d’anticipation : « *La relation entre la décision et le résultat doit être envisagée avant la décision, l’élève prend alors à sa charge des anticipations qui excluent toute intervention occulte. Même si elle n’est pas encore entièrement maîtrisée, cette anticipation est considérée comme étant de la responsabilité cognitive du joueur et non pas seulement sa responsabilité sociale.* » [5]

L’échelle de probabilité pour aider à choisir les emplacements

Le jeu est maintenant relativement bien maîtrisé, les élèves ont développé des stratégies pour placer la tuile qui vient d’être tirée. Il arrive cependant un moment où un tirage n’est pas celui espéré, il faut alors prendre une décision : rester sur sa stratégie ou en changer. Pour cela, il est nécessaire d’anticiper plusieurs tirages et donc de tenir compte des tuiles encore disponibles.

Nous pouvons proposer un nouveau type de jeu arrêté. À partir du plateau en cours de partie et des tuiles encore disponibles, peut-on savoir si on a une chance de terminer une ligne ? Voici quelques idées de questions à partir du plateau suivant et du stock correspondant de tuiles encore disponibles :

Figure 7. *Une autre situation de jeu arrêté.*

On peut proposer aux élèves de répondre à différents problèmes.

- « Quelle est la probabilité d'obtenir une tuile qui permet de terminer la ligne 5 au prochain tirage ? »
- « Quelle est la probabilité d'obtenir une tuile qui permet de terminer une des deux lignes de 1 au prochain tirage ? »
- « Quelle est la probabilité d'obtenir une tuile qui porte un 2 au prochain tirage ? »
- « Quelle est la probabilité d'obtenir une tuile qui porte un 4 au prochain tirage ? »
- « Quelle est la probabilité d'obtenir la tuile qui porte 1, 7 et 8 d'ici la fin du jeu ? »
- « Quelle est la probabilité de terminer la ligne 8 commencée d'ici la fin du jeu ? »
- « Quelle est la probabilité d'obtenir quatre lignes complètes à la fin du jeu ? »

Ces problèmes peuvent être travaillés en situation de jeu, afin que les élèves puissent manipuler les tuiles. Des organisations spatiales peuvent alors mettre en évidence deux collections de tuiles : d'une part celles qui sont favorables au résultat attendu et d'autre part celles qui sont défavorables au résultat attendu. On peut ainsi comparer le nombre de tuiles dans chacune des collections. Si ce nombre est le même dans les deux collections, on dira qu'il y a équiprobabilité. Si la collection des tuiles favorables est plus grande (respectivement plus petite), on dira que le résultat attendu est probable (respectivement peu probable) conformément au programme de cycle 3 (1). Si aucun tirage n'est favorable au résultat attendu, on dira que ce résultat est impossible. Si au contraire tous les tirages sont favorables, le résultat attendu est certain.

Il est aussi possible de comparer les probabilités entre elles lorsque le nombre d'issues possibles est le même. Ici on a toujours 12 tuiles disponibles donc comme 8 tuiles portent un 4 : « j'ai 8 chances sur 12 de tirer une tuile qui porte un 4 au prochain tirage ». Ce résultat est donc probable.

Seulement 3 tuiles permettent de terminer une ligne de 1 au prochain tirage, « j'ai 3 chances sur 12 de terminer une ligne de 1 au prochain tirage ». Ce résultat est donc peu probable. 5 tuiles portent un 2, « j'ai 5 chances sur 12 de tirer une tuile qui porte un 2 au prochain tirage, c'est plus que 3 chances sur 12, donc j'ai plus de chances de tirer un 2 que de terminer une ligne de 1 ».

La tuile portant 1, 7 et 8 n'étant plus disponible, le tirage de cette tuile est impossible. Pour qu'en fin de partie, la ligne de 8 commencée soit terminée, il me faudrait deux tuiles avec un 8, or il n'y en a plus qu'une de disponible : terminer la ligne de 8 en fin de partie est impossible.

Le plateau montre que 4 lignes sont déjà complétées donc il est certain que j'aurai (au moins) 4 lignes complètes à la fin du jeu.

Ce type de calculs doit permettre de décider s'il est raisonnable de sacrifier une ligne au profit d'une autre. On peut représenter ces probabilités sur l'échelle de probabilité :

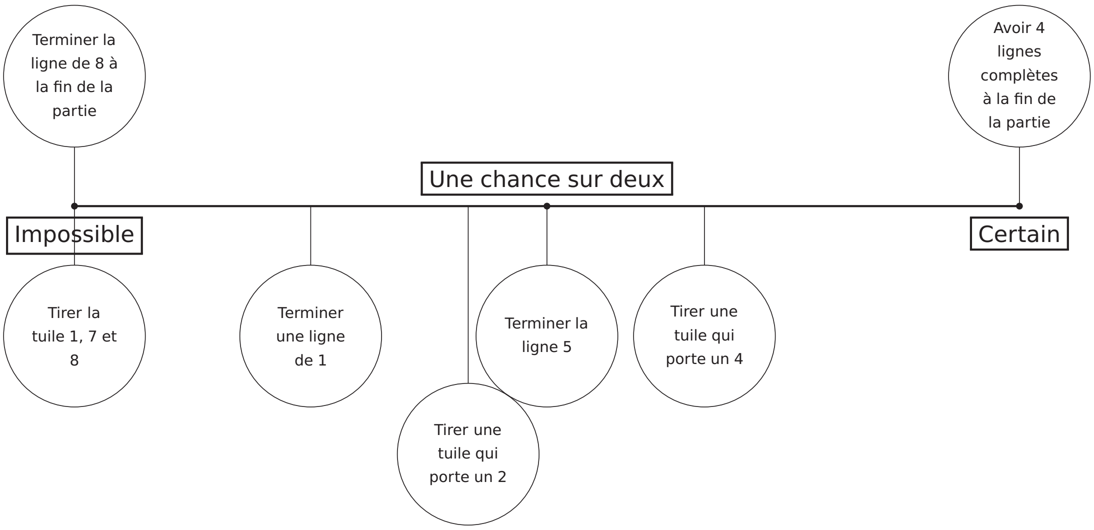


Figure 8. *Repérage et comparaison de probabilités sur une échelle.*

Une autre représentation peut être inspirée des schémas en barres en considérant qu'une barre représente le nombre des tuiles encore disponibles (le tout), une autre le nombre de tuiles favorables au résultat attendu et une dernière le nombre de tuiles défavorables. Cette représentation favorise la perception des proportions (« moins que la moitié », « plus que le quart », etc.).

12 tuiles encore disponibles	
5 tuiles favorables	7 tuiles défavorables

La probabilité d'obtenir une tuile favorable est de « 5 chances sur 12 ».
La probabilité d'obtenir une tuile défavorable est de « 7 risques sur 12 ».

En CM1, le programme demande de déterminer si la probabilité d'un évènement est de plus, moins ou exactement 1 chance sur 2. Au CM2, il est attendu que les élèves formalisent les probabilités sous la forme « *a* chances sur *b* ». Nous avons cependant vu que les élèves associent la chance à une issue favorable, il devient alors difficile de parler de « chance » pour la probabilité d'un résultat défavorable. C'est pourquoi nous proposons d'utiliser aussi d'autres mots (par exemple « risque »). À partir de la 6ᵉ, dès que la probabilité sera exprimée par un nombre, on préférera des formulations du type « la probabilité d'obtenir une tuile favorable est de $\frac{5}{12}$. »

Les expériences de jeu intégrant les calculs de probabilité doivent amener les élèves à comprendre que même si un résultat attendu est très probable, il se peut qu'il ne se réalise pas.

Par ailleurs, en situation de jeu arrêté, il peut être intéressant de voir que la probabilité de tirer une tuile à un tirage n'est plus la même au tirage suivant.

La phase de transfert

La dernière phase vise le transfert des connaissances dans d'autres situations. Il peut alors être proposé d'autres jeux basés sur la même architecture pour lesquels les décisions peuvent être mises en relation avec les résultats (comme le YAM'S par exemple dans lequel intervient le hasard, l'équiprobabilité avec le tirage des dés et la nécessité de prendre des décisions pour choisir quels dés conserver en fonction du contrat et de l'avancée de la partie).

Entretenir les apprentissages, développer le goût de la recherche en proposant des défis à la classe qui évoluent dans la durée

Afin de maintenir l'intérêt pour le jeu, de renforcer les apprentissages tant dans le domaine numérique que dans celui des probabilités, et d'entretenir les capacités de recherche et de raisonnement, des activités décrochées, de type « défi pour la classe », peuvent compléter favorablement la séquence.

Chaque nouvelle avancée dans la réalisation d'un défi est consignée, datée et illustrée par une photo et/ou un texte dans un classeur collectif. La dimension collaborative est très porteuse et la recherche est parfois prolongée hors de la classe, en récréation ou dans les familles. La validation de chaque nouvelle trouvaille relève du collectif et constitue ainsi une réactivation motivante des stratégies et des choix qu'elles imposent.

Voici deux exemples d'étapes de suivi de défis parmi les plus rencontrés en classe, et souvent à l'initiative des élèves eux-mêmes !

Défi : réaliser le plus possible de « plateaux parfaits »

Rappel pour ce défi : il faut remplir tout le plateau sans casser de ligne.

Date : 26 avril 2025

Nous avons validé un nouveau plateau parfait, le troisième plateau parfait de notre défi. Il correspond à un score de 267 points. Nous avons pensé à vérifier qu'il est différent des deux premiers plateaux que la classe a trouvés.

Voici notre nouveau plateau parfait :

Défi : obtenir le plus grand score

Rappel pour ce défi : on ne garde pas les plateaux parfaits (remplis sans ligne cassée).

Date : 20 mars 2025

Nous avons battu le record précédent de 249 points.
Le nouveau record de notre classe est de 279 points.

Voici le plateau (non parfait correspondant) :

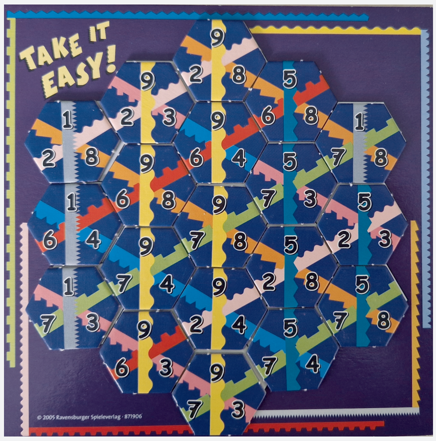


Figure 9. *Exemples de défis.*

Ces deux exemples de défis sont pertinents pour la recherche de stratégies de jeu et s'inscrivent dans le cadre du propos de cet article. Bien entendu, d'autres défis peuvent être proposés par les enseignants, par exemple le classique « Construire un plateau qui atteint ou approche au mieux un score cible donné », avec un objectif de consolider les propriétés des nombres, les relations multiples-diviseurs, les ordres de grandeurs, etc.

Conclusion

Les nouveaux programmes introduisent les probabilités comme un nouveau domaine d'étude au cycle 3. L'enjeu n'est pas d'enseigner du vocabulaire ou des techniques de calcul et de dénombrement, mais bien de construire progressivement chez les élèves une pensée probabiliste les amenant à prendre conscience qu'il est possible de prendre des décisions plus raisonnées dès qu'on peut estimer la probabilité d'un résultat attendu. Une manière de développer des stratégies qui optimisent les chances de gagner quand on joue, d'être moins surpris par le hasard. Quand on joue aux « petits chevaux », on peut attendre longtemps avant de pouvoir sortir son cheval et cela n'a rien avoir avec ma personne, avec le fait que j'ai ou non de la chance. Souffler sur les dés ne fera pas sortir de 6 !

Nous espérons que cet exemple de séquence sur le jeu *Take it easy!* vous inspirera tant dans la construction d'une séquence d'apprentissage mobilisant un jeu avec les différentes phases que nous vous avons présentées, que dans la mise en place de situations didactiques pertinentes pour aborder les probabilités dès le CM1.

Références

[1] Ministère de l'Éducation nationale. « Les programmes du cycle 3 applicables à partir de la rentrée 2025 ». In : *Bulletin Officiel* nº 16 (17 avril 2025).

[2] Ministère de l'Éducation nationale. *Exemples pour la mise en œuvre du programme de mathématiques en CM1*. 2025.

[3] A. Savard. « Le développement d'une pensée critique envers les jeux de hasard et d'argent par l'enseignement des probabilités à l'école primaire : vers une prise de décision ». Thèse de doct. Québec, Canada : Université Laval, 2008.

[4] C. Guille-Biel Winder et al. « Exemple de dispositif de formation à l'utilisation des jeux à l'école pour les apprentissages mathématiques ». In : *Espace Mathématique Francophone 2012*. Genève, Suisse, février 2012.

[5] G. Brousseau. « Les différents rôles du maître ». In : *Bulletin AMQ* 28. Nº 2 (mai 1988), p. 14-24.

Sylvie Grau est maîtresse de conférences en didactique des mathématiques à l'INSPÉ de l'académie de Nantes.

Sandrine Lemaire est formatrice à l'INSPÉ de l'académie de Nantes.

Elles contribuent à la formation initiale et continue des professeurs des écoles.

sylvie.grau@univ-nantes.fr

sandrine.lemaire@univ-nantes.fr

Adhésion 2026

La campagne d'adhésion pour 2026 est lancée. Pour une bonne gestion, payez votre cotisation sans tarder. Cela ne concerne ni les adhérents en prélèvement automatique, ni les premières adhésions réalisées lors de l'inscription aux dernières Journées Nationales.

Attention ! le Comité National a décidé que les bulletins *Au fil des maths* déjà parus ne seront pas envoyés en cas de renouvellement d'adhésion tardif.

Pour un renouvellement comme pour une première adhésion, rendez-vous sur la boutique en ligne `www.apmep.fr` !
En cas de difficulté, n'hésitez pas à joindre le secrétariat par courrier électronique à `secretariat-apmep@orange.fr` ou par téléphone au 01 43 31 34 05.

*
* *

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

Abonnement 2026 à *Au fil des maths* – le bulletin de l'APMEP

Abonnez-vous de préférence en ligne sur https://www.apmep.fr

NOM (établissement ou personne) : ....
Adresse : ....
Code Postal : .... *Ville :* .... *Pays :* ....
Téléphone : .... *Adresse courriel :* ....
Numéro de TVA intracommunautaire (s'il y a lieu) : ....
Adresse de livraison : ....
Adresse de facturation : ....

Catégorie professionnelle : ☐ étudiant ☐ stagiaire ☐ 1er degré ☐ 2e degré
☐ service partiel ☐ contractuel ☐ enseignant dans le supérieur, inspecteur

Pour toute question concernant la confidentialité des données, écrire à : `contactrgpd@apmep.fr`.

Abonnement à *Au fil des maths* – le bulletin de l'APMEP pour les établissements et les personnes qui n'adhèrent pas à l'APMEP. **L'abonnement seul ne donne ni la qualité d'adhérent, ni l'accès à la revue numérique** et ne donne pas lieu à une réduction fiscale. Cependant, les abonnés non adhérents bénéficient du tarif adhérent ou abonné pour l'achat de brochures de l'APMEP (réduction de 30 % sur le prix public). L'abonnement et l'adhésion peuvent être souscrits sur https://www.apmep.fr.

☐ **60 € TTC** pour la France, Andorre, Monaco, particuliers de l'Union Européenne, établissements européens qui n'ont pas de numéro de TVA intracommunautaire,
☐ **56,87 € TTC** pour les établissements européens ayant un numéro de TVA intracommunautaire,
☐ **65 € TTC** pour les DOM-TOM sauf Guyane et Mayotte (frais de port compris),
☐ **64 € TTC** pour la Guyane, Mayotte et les pays hors Union Européenne (frais de port compris).

Règlement : à l'ordre de l'APMEP (Crédit Mutuel Enseignant - IBAN : FR76 1027 8065 0000 0206 2000 151)

☐ par chèque ☐ par mandat administratif ☐ par virement postal

Nous pouvons déposer les factures sur `Chorus.pro` *; indiquez le numéro d'engagement si nécessaire :* ....

Date : .... *Signature :* .... Cachet de l'établissement

Bulletin d'abonnement et règlement à renvoyer à : APMEP, 26 rue Duméril 75013 PARIS
secretariat-apmep@orange.fr SIRET : 784-262-552-000-36 / TVA : FR 94 — 784 262 552

Sommaire du nº 558

Le hasard