

Didier Faradji

MAGIX 34 Calcul mental
DÉCA DEX
MULTIPLAY
et stratégie

Livret pédagogique
d'accompagnement

SCÉRÉN

CRDP
FRANCHE-COMTÉ

cité
des sciences &
de l'histoire

La Villette
Paris

Magix 34, Décadex, Multiplay

Si les trois jeux réunis dans ce coffret forment une famille cohérente, chacun possède sa propre originalité. C'est cette curieuse cohésion/complémentarité qui fait l'intérêt d'un tel regroupement, sans doute assez inhabituel dans le monde du jeu de société.

Le joueur de Magix 34, de Décadex ou de Multiplay commence par maîtriser l'organisation des nombres inscrits sur le plateau. Le plateau du Magix 34 est un carré magique de somme 34 – que les non-spécialistes se rassurent : c'est très simple ; ceux du Décadex et du Multiplay s'appuient sur une disposition extrêmement bien rodée des petits nombres pour le Décadex ou des multiples et diviseurs pour le Multiplay.

Dire que le plateau du Magix 34 est un carré magique de somme 34 ne suffit pas à épuiser la richesse mathématique : l'œil attentif repère vite d'innombrables combinaisons toutes très astucieuses, toujours reliées à l'art du carré magique. L'œil averti perçoit aussi sur le plateau, très rapidement, plusieurs figures géométriques simples ouvrant la porte à de nombreuses stratégies.

On pourrait croire que les règles du Décadex constituent une adaptation simplifiée de celles du Magix 34. Ce n'est vrai qu'en partie : le Décadex a certes toute sa place auprès de jeunes enfants, mais les adultes qui s'y affrontent ne donnent pas l'impression de faire les enfants !

Enfin, le Multiplay nous permet de passer de l'addition à la multiplication ; malgré les apparences, les opérations arithmétiques y sont plus simples. Ce troisième jeu donne vie aux fameuses tables de multiplication et constitue un excellent terrain pour la recherche stratégique.

D'une façon générale, l'expérience montre que l'intérêt que l'on éprouve pour ces trois jeux augmente avec la pratique : l'attrait se transforme naturellement en séduction.

Voilà trois jeux réunissant à la fois les qualités du « jeu pour jouer », mais aussi les avantages du « jeu à dimension pédagogique ». En effet, l'observation attentive de très nombreux joueurs, jeunes et moins jeunes, depuis l'invention de ces jeux par l'imaginaire Didier Faradji, nous permet d'affirmer qu'ils constituent un des meilleurs supports afin de développer chez nos élèves le goût pour le calcul mental et la réflexion.

Maintenant incontournables dans l'univers des jeux de société, Magix 34, Décadex et Multiplay sont trois nouveaux classiques qui ont leur place dans la classe, les clubs de mathématiques, les ludothèques et à la maison.

Gérard Champeyrache, inspecteur de l'Éducation nationale
Marie-José Pestel, présidente du Comité international des jeux mathématiques

Un jeu pour jouer et/ou pour apprendre ?

Le Magix 34, le Multiplay et le Décadex sont des jeux numériques. On y joue à deux l'un contre l'autre ou à quatre en deux équipes de deux. Ce sont assurément des jeux pour jouer – ils enrichissent, en effet, la pédagogie des mathématiques en vie, en dynamisme et en efficacité. Ils présentent tout autant un réel intérêt pédagogique puisqu'ils permettent aux enfants de s'approprier des notions mathématiques en les faisant calculer juste tout en les amenant à triompher de l'adversaire. En déplaçant la nature des enjeux, ils s'attachent à rendre passionnant ce qui est pour certains aride et rebutant.

Quels apprentissages avec le jeu mathématique ?

L'apprentissage des mathématiques

Le Magix 34, le Multiplay et le Décadex fournissent aux élèves l'occasion de mettre en pratique certaines notions mathématiques leur permettant d'atteindre l'objectif fixé par le jeu. Sans le savoir, ils se forgeront, pour les besoins du jeu, certains concepts mathématiques qu'ils utiliseront sans avoir eu besoin de les théoriser. Le concept mathématique devient l'outil au moyen duquel le joueur peut construire sa stratégie. Il n'a pas conscience de la dimension mathématique de sa démarche tant celle-ci est imbriquée dans les situations concrètes à démêler. Le jeu rend en quelque sorte visible ce qui est invisible à condition toutefois de dégager certains de ses principes pour les relier ensuite aux différents domaines du champ mathématique concernés. Ainsi, les calculs effectués dans le Magix 34 mettent en œuvre les entiers relatifs dont les règles opératoires trouvent là leur pleine matérialisation. Dans le Magix 34 et le Décadex, la reconnaissance des configurations gagnantes peut s'aider du concept de symétrie centrale qui trouve ici une traduction graphique idéale. Le Décadex fournit une illustration simple de la combinatoire et des nombres complémentaires. Le Multiplay offre à la recherche des multiples communs d'un nombre une justification accessible à tous.

Un outil d'entraînement au calcul mental

Dans le jeu, les mathématiques sont détournées de leur finalité initiale : celle de produire des nombres. Le calcul dans le jeu devient l'outil par lequel on prépare son offensive. La volonté de vaincre stimule la puissance de calcul du joueur qui globalise un grand nombre d'opérations dont la synthèse des résultats l'aidera dans son travail d'anticipation et dans sa prise de décision. Le calcul est alors un pur jeu de l'esprit et un outil d'anticipation : on se protège, on réfute une menace ou on prépare une stratégie gagnante.

Plus les aptitudes des joueurs dans le domaine du calcul sont fluides, plus leur réflexion et leur stratégie prennent une place significative dans le déroulement du jeu. Le Magix 34, le Multiplay et le Décadex sont des jeux de stratégie dans le plein sens du terme, engendrant de la rivalité et de la compétition. Ces jeux présentent une dimension mathématique et pédagogique que tout joueur prendra grand plaisir à découvrir.

La construction du langage

Apprendre à raisonner

Ces jeux offrent au joueur un grand nombre d'informations au moyen desquelles il élabore sa stratégie. Plusieurs solutions s'offrent à chaque fois à lui et il ne doit en retenir qu'une, celle qui lui semble la plus favorable. Il tente de la dégager en analysant chaque possibilité. Le raisonnement occupe une place primordiale dans le jeu mathématique. On l'utilise pour étudier une situation, pour rechercher une solution. On est alors dans un problème ouvert. On raisonne aussi pour justifier une prise de décision ou pour la contester. Le problème est alors fermé. On privilégie ici la réponse. La démarche utilisée est comparable à celle utilisée en mathématiques.

Apprendre à s'exprimer

Le joueur jouant seul contre un adversaire est en principe peu enclin à analyser les différentes situations s'offrant à lui. Très content d'avoir pu trouver une solution, il s'empresse de l'utiliser. Quelle que soit l'issue de la partie, il ne saura jamais expliquer pourquoi il a perdu ou gagné. Si les élèves jouent à quatre en deux équipes de deux, les conditions de jeu sont alors d'une grande richesse et favorisent l'expression de la pensée. Pour cela, on ne place pas deux joueurs d'une même équipe l'un à côté de l'autre. Celui dont c'est le tour de jouer doit nécessairement faire valider son coup par son partenaire qui a lui aussi son mot à dire. La communication chuchotée n'est pas autorisée. Il doit communiquer à voix haute et faire en sorte que les échanges soient entendus par l'équipe adverse. Les stratégies sont donc connues de tous les joueurs. Chaque partenaire fait part des opportunités repérées. Ils étudient ensemble les différentes possibilités. Durant la partie, le dialogue s'installe entre les deux coéquipiers progressant dans leur réflexion. Ces pratiques obligent le joueur à mettre des mots sur sa stratégie et à se faire comprendre de son partenaire. Elles favorisent la verbalisation de la pensée et la construction du langage argumentatif à visée persuasive.

Apprendre à démontrer et argumenter

Les décisions sont donc prises dans le binôme en toute connaissance de cause. C'est à l'élève dont c'est le tour de jouer de décider du coup qu'il va choisir. Son partenaire ne doit pas jouer à sa place ; il exerce une mission de contrôle. Le joueur va convaincre son interlocuteur du bien-fondé de sa stratégie. Pour y parvenir, il est incité à reformuler sa stratégie, à clarifier son analyse et à détailler ses arguments. Dans le jeu à quatre, la distribution des rôles change à chaque tour et on devient alternativement acteur et collaborateur. Un joueur est acteur quand il doit jouer : c'est lui qui décide. L'autre remplit une mission de conseil et inversement.

Rôle de l'enseignant

L'enseignant a sa part dans le succès d'un apprentissage collaboratif. Il aide les enfants à prendre possession du jeu en les interrogeant sur les objectifs à atteindre et sur les contraintes à respecter. Il n'intervient pas directement dans le fonctionnement d'une paire sauf si elle laisse un de ses membres en dehors de l'interaction. Dans ce cas, il

exerce un rôle de médiateur en reprenant les propos de l'enfant passif pour les lui faire expliciter. En l'amenant à s'impliquer dans la prise de décision, l'enseignant aide l'enfant à intégrer certaines structures langagières réinvestissables dans une pratique du jeu à deux, notamment lors de la présentation d'un raisonnement à son partenaire.

Un jeu praticable en classe

Un jeu insolite

Le jeu introduit de l'insolite dans les enseignements et éveille la curiosité des élèves. L'enthousiasme et la volonté de gagner demeurent toujours de mise. Ces pratiques ludiques conduisent l'élève à s'impliquer intellectuellement dans une activité de recherche au cours de laquelle il fera preuve d'ingéniosité et de vivacité d'esprit.

Un jeu à plusieurs niveaux

À mesure qu'il joue, l'enfant ressent l'envie de progresser dans sa pratique et de percer les mystères du jeu. Il dégage des principes dont il éprouve sans cesse la validité. À partir des hypothèses émises, il expérimente des tactiques puis s'essaie dans la construction de stratégies gagnantes. Plus l'enfant explore le jeu, plus il se livre à des analyses l'amenant à complexifier son approche. Il ressent alors le besoin d'être confronté à des adversaires meilleurs que lui et à des situations plus complexes propices à une amélioration de sa puissance de calcul.

Un jeu paisible

La pratique des jeux mathématiques en classe suscite l'envie de découvrir et surtout celle de réfléchir. Le Magix 34, le Multiplay et le Décadex sont des jeux qui ne font intervenir ni le hasard, ni l'effet de surprise. Toute stratégie est totalement transparente : on lit aussi bien dans son propre jeu que dans celui de l'adversaire. Ils induisent chez le joueur une attitude réservée et recueillie qui rend sa pratique en classe sereine et constructive. Pratiquée par un petit groupe, celle-ci est par ailleurs pleinement compatible avec la poursuite d'activités plus studieuses par le reste de la classe.

Apprendre à se concentrer

Le jeu est d'abord une activité libre et désintéressée (pas de notation). Il crée entre les joueurs une relation faite de réciprocité et d'équilibre. Bien qu'il sanctionne l'erreur en désignant un vainqueur et un perdant, le jeu dans sa pratique ne porte pas à conséquence. Les jeux mathématiques se rapprochent de l'activité scolaire car ils induisent l'un et l'autre une atmosphère propice à la concentration et au dépassement de soi. Ils sont facteurs de progression personnelle.

Apprendre à coopérer

La pratique collective de ces jeux laisse peu de place à l'erreur vite repérée par l'un des membres du binôme.

Le jeu à quatre prépare aussi aux situations de collaboration de groupes. Le joueur ne doit pas imposer son coup et il lui faut se montrer convaincant. Ses capacités à démontrer et à argumenter sont déterminantes. Inversement, son coéquipier doit savoir faire preuve de sens critique. Cette démarche incite chacun des joueurs à prendre des distances par rapport à son point de vue initial et à considérer des arguments contraires aux siens en essayant de convaincre l'autre. Ces pratiques présentent un fort intérêt pour les classes d'enfants non francophones ou maîtrisant imparfaitement l'expression orale. La nécessité d'échanger avec son partenaire va conduire le joueur à ordonner sa pensée et à la structurer.

Apprendre le respect de l'autre

Dans ces jeux, il n'y a point de destruction de l'adversaire. Le principe du respect de l'autre est étroitement imbriqué dans la règle et dans le fonctionnement du jeu. L'objectif de ces jeux n'implique pas la prise de territoires ni la destruction du potentiel stratégique de l'adversaire. Les différences liées à l'âge, à la langue, aux inhibitions physiques ou morales sont ici totalement abolies.

Les comportements dans le jeu

Approche passive

Elle est le fait d'enfants qui refusent de s'engager seuls dans le jeu. Ils partent du principe qu'ils n'ont pas compris et attendent un accompagnement individuel pour entrer dans le déroulement d'une partie. Ils rencontrent de réelles difficultés à envisager le principe même de la construction d'une stratégie. Il convient alors de leur montrer les différentes possibilités de victoire offertes par le jeu. Cette approche peut être de nature à les rendre plus confiants dès lors qu'elle démontre qu'il est toujours possible de tirer avantage d'une situation donnée. La pratique du jeu développe peu à peu leur assurance jusqu'à ce qu'ils parviennent à dégager les premières stratégies offensives. Sur un plan purement pédagogique, il est toujours intéressant d'amener à la victoire l'enfant qui se déclare vaincu d'avance. Il prend confiance en ses possibilités intellectuelles. Il prend conscience de sa capacité à construire un raisonnement et à le projeter dans la réalité. Il cherche alors à se débarrasser de l'inhibition et adopte une attitude plus dégagée. Ce sont ces enfants à qui le jeu profite le plus. Ils méritent toute l'attention de l'adulte qui parvient par ce moyen à les mettre en rupture avec l'attitude d'échec.

Approche empirique

Elle est le fait d'enfants plus impulsifs. Ils jouent vite. Leur jeu est très rythmé et les parties s'enchaînent. Ils gagnent sans vraiment chercher à comprendre les raisons de la victoire. Les enfants répètent inlassablement les ouvertures ayant fait leurs preuves. Ils anticipent faiblement et observent peu le jeu de l'adversaire. Ils procèdent par essais tout en recherchant l'effet de surprise. Leur vision du jeu se limite au coup immédiat. Ils sont peu sensibles à l'esthétique d'un raisonnement stratégique et sont pas dans la recherche du coup irréfutable. Ces enfants suivent leurs

plans, sans trop se soucier de la stratégie adverse. Ils sont avant tout intéressés par les perspectives qui s'offrent à eux au prochain coup. Ils manquent inévitablement de nombreuses opportunités de gains faciles qu'un peu de réflexion leur aurait procurées. Ils ont besoin d'être guidés vers une pratique du jeu plus apaisée mettant en évidence les pertes de victoire causées par leur précipitation.

Approche stratégique

Elle concerne les joueurs un peu plus expérimentés et plus particulièrement ceux capables de concentration. Ils soignent leurs coups et savent anticiper sur le jeu de l'adversaire. En principe, ils positionnent bien leurs anneaux sur le plateau. Ils savent déjà calculer vite et les parties s'enchaînent avec des successions de coups rapides marqués par des instants de réflexion. Ils ont mentalement mis en place des stratégies qu'ils savent réinvestir au gré de leurs parties. Ils marquent une préférence pour le jeu à quatre, c'est-à-dire celui qui se pratique en deux équipes de deux.

Comment pratiquer le jeu mathématique en classe ?

Exemple : le Magix 34

Le Magix 34, le Multiplay et le Décadex ouvrent la voie de l'utilisation du jeu mathématique en classe de primaire et au collège. Ils fournissent de nombreuses entrées dans le programme de mathématiques et se prêtent aux systèmes d'évaluation des connaissances. Toutefois, pour atteindre les objectifs pédagogiques qui sont les siens, l'étude de ces jeux doit si possible s'effectuer selon l'approche méthodologique suivante.

Une approche méthodique

Description du plateau

Distribuer d'abord les plateaux de jeux sans les anneaux.

Demander à l'élève d'observer le plateau et de l'analyser pour en dégager ses propriétés. Chaque remarque d'élèves doit si possible servir de prétexte à l'évocation ou au développement d'un concept mathématique.

Exemple d'observations proposées par les élèves lors d'une séance de Magix 34

Très rapidement les élèves découvrent le carré magique caché derrière le graphisme coloré du plateau. Il apparaît que les dix alignements de quatre cases font 34 (les quatre lignes, les quatre colonnes et les deux diagonales). Les élèves remarquent que les carrés situés aux quatre coins ont leurs sommets qui font également 34. Il en est ainsi pour le carré central, le grand carré extérieur. Les plus observateurs repèrent les quatre carrés intermédiaires qui font également 34. En fait, douze carrés au total ont leurs quatre sommets qui totalisent 34. Ils ont du mal à admettre que la figure constituée par les cases « 2, 8, 15 et 9 » soit un carré. Ils la prennent pour un losange.

L'observation se poursuit par la recherche d'autres quadrilatères réguliers dont la combinaison des cases fait 34 : rectangles, losanges, parallélogrammes...

Les élèves découvrent ensuite la signification du nombre inscrit dans les liens colorés : il correspond à la différence de valeurs des deux cases qu'ils relient. L'enseignant établit une analogie graphique entre ce lien et le signe « plus petit que ». En effet, l'un et l'autre pointent vers le plus petit nombre.

Viennent ensuite les réflexions suscitées par les propriétés symétriques du plateau. Certains élèves observent que les liens colorés sont disposés selon un principe de symétrie axiale, notamment pour les « 4 » ou les « 1 », et qu'un grand nombre de figures gagnantes présentent un centre de symétrie.

Étude de la règle du jeu

Distribuer les anneaux et essayer de faire découvrir par déduction le principe du jeu. Avant de procéder au jeu proprement dit, on peut suggérer une lecture silencieuse de la règle afin de permettre à chacun de bien la comprendre et de se l'approprier. L'enseignant reformule ensuite les règles et chacun peut jouer.

Pratique du jeu

Elle ne pose aucune difficulté particulière. Ne parvenant pas immédiatement à faire 34 lors de la pose des anneaux, les joueurs doivent élaborer une stratégie en deux coups pour atteindre ce nombre. Certains admettent difficilement qu'il faut évaluer le jeu de l'autre avant de jouer. Peu à peu, ils prennent conscience de l'inutilité d'une solution gagnante si l'adversaire gagne au prochain coup.

Les différentes manières de jouer en classe

Le jeu à deux

Un joueur joue contre l'autre

Le jeu à deux induit une démarche plutôt intériorisée peu propice à l'échange verbal avec l'adversaire. Cette pratique sera peut-être privilégiée lors de la phase de découverte et dans la pratique initiatique du jeu jusqu'à ce que l'enfant ait acquis une certaine compréhension des principes et de la règle du jeu. Dans le jeu à deux, les enfants recherchent un adversaire de leur niveau. Ainsi, il convient de constituer des binômes d'élèves de niveau équivalent et de favoriser leur libre recombinaison.

Le jeu à quatre

Les joueurs jouent avec un partenaire en deux équipes de deux

On dispose quatre joueurs autour d'une table. S'ils sont installés en carré, chacun fait équipe avec le joueur disposé en face de lui. Si deux joueurs sont assis en face des deux autres, chacun fait équipe avec celui placé dans sa diagonale. Les joueurs ont le droit de communiquer à voix haute afin que leurs échanges soient entendus par l'adversaire. Une disposition côte à côte des coéquipiers demeure possible, mais elle induit une communication chuchotée et une prérogative du joueur le plus fort sur le plus faible. La pratique crée un tour de jeu entre les coéquipiers. Les stratégies

sont évoquées au grand jour et sont donc entendues de tous les joueurs. Cette pratique exclut en principe toute victoire fondée sur la surprise ou toute défaite provoquée par une faute d'inattention. Les décisions sont prises dans le binôme en toute connaissance de cause. Les stratégies mises en commun débouchent sur un jeu solide et une relation à l'intérieur de la paire bien équilibrée. Ce sont les conditions idéales pour l'apprentissage du jeu.

Le jeu à huit

Le jeu avec la classe : seize élèves

La classe est divisée en deux groupes jouant l'un contre l'autre.

La classe est divisée en deux rangées contenant chacune une équipe composée de six à huit élèves. Il faut compter un plateau pour deux joueurs. Les membres d'une même équipe sont placés côte à côte. Ils ont en face d'eux les membres de l'équipe adverse alignés pareillement. Tout se déroule comme s'ils faisaient une partie par correspondance. Chaque coup est négocié par le groupe jouant avec une seule et même couleur. La riposte tout aussi collective est préparée par le groupe adverse jouant avec l'autre couleur. Le coup décidé par le groupe engage tous ses membres. Tous les plateaux comportent donc à chaque fois la même configuration de jeu. Rapidement, la partie se complexifie et prend la forme d'une situation problème que le groupe, dont c'est le tour de jouer, doit résoudre. Chaque proposition émanant d'un membre du groupe est examinée, acceptée ou éventuellement réfutée. À défaut de solution imparable, le groupe propose la solution paraissant la plus favorable. Le groupe adverse prépare alors sa réponse.

Le jeu avec la classe entière

Il est possible de faire jouer toute la classe en instaurant une partie collective. Les deux premiers coups peuvent être imposés. Les coups suivants sont discutés par l'ensemble de la classe.

Les élèves sont constitués en binômes et ont un plateau de jeu pour deux. Ils jouent tous la même partie. Cette pratique permet de repérer ceux qui ne maîtrisent pas parfaitement le jeu et qui éprouvent des difficultés à s'impliquer. C'est l'occasion pour l'enseignant d'expliquer la démarche à utiliser pour rechercher une stratégie gagnante.

Chaque solution proposée par un élève est discutée par l'ensemble de la classe, jusqu'à ce que celle paraissant la meilleure soit retenue. Tous les binômes jouent alors le coup choisi et se retrouvent en face de la même position de jeu.

Cette phase du jeu est très formatrice et nécessite de la part des élèves beaucoup de concentration. En effet, une fois le coup joué, il faut réfléchir à la riposte.

MAGIX34

Règle du jeu

Le Magix 34 se joue à deux joueurs ou quatre joueurs en deux équipes de deux. Le gagnant est celui qui réalise 34 en utilisant obligatoirement ses quatre anneaux.

Description

Le Magix 34 se joue avec un plateau composé de seize disques rouges numérotés de 1 à 16. Le nombre inscrit sur chaque disque indique sa valeur. La différence entre deux valeurs est traduite par un tracé coloré placé entre les deux disques. Le tracé coloré pointe vers le plus petit des nombres qu'il relie.

Déroulement

En posant ses anneaux à tour de rôle sur les cases numérotées, puis en les déplaçant sur le plateau, le joueur doit totaliser le premier trente-quatre points en additionnant les quatre valeurs sélectionnées avec ses quatre anneaux. Il existe quatre-vingt-six configurations gagnantes différentes.

Une fois tous les anneaux posés, si personne ne parvient à réaliser 34, les joueurs déplacent à tour de rôle un de leurs anneaux vers un disque adjacent. Pour effectuer leurs déplacements, ils s'aident des tracés colorés correspondant aux symboles mathématiques « plus petit que » et « plus grand que ». Ces tracés peuvent être remontés par les anneaux dans les deux sens suivant que l'on veut augmenter ou diminuer ses points.

Contraintes

Le joueur qui commence ne doit pas placer son premier anneau au centre. L'autre joueur peut poser dès le premier tour son anneau sur une des quatre cases du centre. On n'est pas autorisé à déplacer un anneau tant que l'on n'a pas placé tous ses anneaux sur le plateau. Le joueur obtenant 34 avec trois anneaux n'a pas gagné. Les déplacements d'anneaux sont libres à condition de s'effectuer sur les disques de couleur voisins et vides. Aucun anneau ne doit être placé sur un tracé coloré. On n'a pas le droit de sauter une case.

Les quatre anneaux doivent totaliser 34 sans nécessairement les relier les uns aux autres, les aligner ou les disposer sous la forme d'une figure.

Exemple d'une partie éclair

1. Les jaunes commencent et posent leur 1^{er} anneau sur le 12 (case périphérique).
1. Les bleus posent leur premier anneau sur le 8.
2. Les jaunes posent leur deuxième anneau sur le 6.
2. Les bleus posent leur deuxième anneau sur le 11.
3. Les jaunes posent leur troisième anneau sur le 7. Ils totalisent 25. Il leur manque 9 pour atteindre 34.
3. Les bleus posent leur troisième anneau sur le 9. C'est un coup forcé. S'ils jouent autre chose, les jaunes gagnent au coup suivant.
4. Les jaunes ont besoin de faire + 9. Ils posent leur quatrième anneau sur le 1. Au coup suivant, ils ont deux possibilités de gagner + 8. Ils gagnent en déplaçant l'anneau posé sur le disque 6 vers le disque 14 ou en déplaçant l'anneau posé sur le disque 7 vers le disque 14.
4. Les bleus posent leur quatrième anneau sur le disque 14.
5. Les jaunes déplacent leur anneau situé en 7 pour le placer en 15. Ils gagnent.

Exploitations pédagogiques

Ce jeu s'adresse aux enfants à partir de huit ans. Il peut être introduit en CE2.

Les notions mathématiques

Travail sur la numération

Le plateau du Magix 34 se compose d'une suite numérique de seize nombres reliés les uns aux autres par les signes « inférieur » et « supérieur » représentés par des tracés colorés. Cette architecture graphique met en évidence la notion d'écart numérique et débouche sur la notion de soustraction.

Travail sur les nombres complémentaires

Le Magix 34 contraint l'enfant à conceptualiser une somme (34) ne découlant d'aucune base connue. Il l'obtient en la décomposant en deux nombres complémentaires de 34.

Le nombre 34 n'est pas un nombre rond et débouche très vite sur des décompositions inhabituelles faisant apparaître indifféremment des combinaisons de nombres pairs (18+16 ; 20+14...), une combinaison de nombres impairs non premiers (25+9), des combinaisons de nombres exclusivement premiers (11+23 ; 17+17 ; 31+3 ; 5+29), ainsi que des combinaisons de nombres impairs premiers mixés avec des nombres impairs non premiers (13+21 ; 15+19 ; 7+27 ; 33+1).

Il existe un cas de combinaison d'un nombre premier avec un nombre pair (2+32). Fondée sur la structure de ces décompositions additives de 34, cette approche permet d'aborder la théorie des nombres.

- suggestion de pratique pour la classe

L'enseignant propose un résultat (35) et impose deux cases numérotées (12 et 9) ce qui fait un total de 21. Il demande aux élèves d'énoncer les paires de cases numérotées libres leur permettant d'atteindre cette somme qui découlera de l'addition des quatre nombres.

Travail sur le langage géométrique

Ce jeu fournit une contribution à l'étude des principaux polygones réguliers. 70 % des configurations gagnantes débouchent sur un alignement ou sur un quadrilatère particulier. On peut ainsi obtenir : douze carrés, douze rectangles, dix-huit parallélogrammes, six trapèzes ou deux losanges. Soit cinquante figures auxquelles on peut ajouter les dix alignements gagnants.

On repère visuellement l'ensemble des figures offrant un axe de symétrie par rapport au centre du plateau en posant quatre anneaux sur deux paires de deux nombres complémentaires à 17 (exemple : 4, 13 et 16, 1).

Reconnaissance des figures proposant un centre de symétrie

De manière purement conventionnelle, on fera comme si les tracés colorés n'étaient plus le signe inférieur ou supérieur mais une flèche. Ainsi, en encadrant avec quatre anneaux deux tracés colorés de même valeur, de même sens et de même direction, on obtient à chaque fois un quadrilatère particulier ayant pour centre de symétrie le centre du plateau.

Exemples :

Encadrement des tracés 14 par l'occupation des cases 2, 16 et 1, 15 (parallélogramme).

Encadrement de deux tracés 8 (de même sens) par l'occupation des cases 10, 2 et 15, 7 (parallélogramme).

Encadrement de deux tracés 5 (de même sens) par l'occupation des cases 14, 9 et 8, 3 (rectangle).

Encadrement de deux tracés 1 ou 4 (de même sens) par l'occupation des cases 10, 11, 6 et 7 (carré).

Les modes opératoires

Travail sur des problèmes simples et élaboration de calculs additifs et soustractifs

Afin de combiner entre elles quatre cases pour atteindre 34, l'enfant recourt aux calculs soustractifs et additifs.

La présence des anneaux « déconnecte » momentanément l'enfant de ses outils scolaires traditionnels. Les calculs s'effectuent au moyen de ces accessoires, sans formulation orale et sans recours à l'écrit.

Élaboration mentale et mémorisation des résultats des calculs

L'enfant évalue systématiquement sa position et plus prioritairement celle de son adversaire.

Ainsi, il doit élaborer mentalement l'ensemble des résultats mémorisé sans recourir aux techniques opératoires usuelles. En effet, il n'est pas nécessaire pendant la partie de recompter à chaque fois un à un les quatre anneaux de chaque joueur. Il est beaucoup plus aisé de se souvenir du total des quatre anneaux et de lui ajouter ou de lui retrancher la différence correspondant au nombre de points gagnés ou perdus.

Travail sur les décompositions additives et soustractives

En conséquence, l'enfant est amené à construire une stratégie en deux coups qui le familiarise avec les décompositions additives et soustractives.

Ainsi, le joueur qui obtient un total de 28 avec ses quatre anneaux doit rechercher un coup lui permettant de gagner les six points supplémentaires manquants au coup suivant.

S'il n'y parvient pas en un coup, il va tenter de gagner les six points en combinant deux déplacements.

Dans un premier temps, il peut envisager les différentes décompositions additives de 6 pour passer de 28 à 34.

Si le déplacement d'un anneau lui permet de gagner un point, il doit s'assurer que l'un des quatre anneaux lui offre une possibilité de gain de cinq points restants au prochain coup.

Introduction à l'étude des nombres entiers relatifs (ensemble Z)

Les joueurs manipulent des quantités positives et négatives. Le joueur ayant un total supérieur à 34 comprend qu'il doit perdre des points afin de neutraliser son excédent. Le joueur qui atteint 38 réalisera -4 s'il veut parvenir à 34. S'il n'y parvient pas en un coup, il y arrivera en deux coups en perdant deux fois 2 points, soit $-2 + -2 = -4$ ou en le présentant différemment $2 \times -2 = -4$.

Il peut également perdre 7 points puis ensuite gagner 4 points soit $34 = 38 + -7 + 3$.

Sensibilisation au principe de simplification des calculs

Au cours du jeu, l'enfant élabore des raccourcis de calcul lui facilitant par la suite la résolution de certaines opérations.

Ainsi, il privilégie les décompositions lui permettant d'obtenir prioritairement des nombres ronds.

Il lui est plus aisé de regrouper les nombres dont la somme est égale à 10, 20 ou 30 et de leur ajouter le total provenant de la combinaison des autres cases sélectionnées. Pour additionner entre eux « $16 + 3 + 14 + 1$ », il est préférable de regrouper d'abord entre eux les nombres 16 et 14 pour obtenir 30 et de leur ajouter 1 et 3.

Pour citer un autre exemple, le joueur qui, au début du jeu, a atteint 18 en déposant ses deux anneaux, sait qu'il doit faire 16 avec les deux autres restants.

Il a théoriquement le choix entre les six combinaisons suivantes : 1 et 15 ; 2 et 14 ; 3 et 13 ; 4 et 12 ; 5 et 11 ; 7 et 9. Il peut déterminer lui-même la combinaison apparaissant comme la plus adaptée.

Dans une approche plus stratégique, il prend conscience qu'il peut conditionner le troisième coup de son adversaire en l'obligeant, par exemple, à prendre le quatre s'il totalise 30 avec ses trois anneaux.

DÉCA DEX

Règle du jeu

Le Décadex se joue à deux ou à quatre joueurs en deux équipes de deux.

Le vainqueur est celui qui obtient 10 en ayant sélectionné quatre couleurs différentes ou deux paires de couleurs identiques.

Par exemple, sont gagnantes les configurations suivantes :

1 jaune, 1 vert, 4 jaune et 4 jaune

3 rouge, 3 bleu, 2 rouge et 2 bleu

3 jaune, 3 rouge, 3 bleu et 1 vert

2 vert, 2 bleu, 2 jaune et 4 rouge.

Description

Le Décadex se joue avec deux séries de quatre anneaux sur un plateau composé de seize cases réparties en quatre couleurs numérotées de 1 à 4.

Déroulement

Chaque joueur prend quatre anneaux de même couleur et les pose à tour de rôle sur un disque de couleur. Celui qui ouvre le jeu ne commence pas au centre. Le jeu se poursuit jusqu'à ce que l'un des joueurs ait obtenu 10 en additionnant les quatre valeurs sélectionnées, à condition toutefois qu'il ait réuni quatre disques de quatre couleurs différentes ou de deux paires de couleurs identiques. Les quatre anneaux doivent être posés sur quatre cases différentes.

Une fois tous les anneaux posés et si aucun joueur n'est parvenu à atteindre l'objectif, les joueurs poursuivent le jeu en déplaçant un de leurs anneaux vers une case adjacente et libre.

Il convient d'atteindre cet objectif tout en empêchant son adversaire de le réaliser en premier.

Le calcul des points s'effectue en additionnant les valeurs des quatre disques sélectionnés par un joueur au moyen des quatre anneaux.

La pratique à quatre

Les joueurs jouent en deux équipes de deux. Les joueurs d'une même équipe ont chacun deux anneaux de la même couleur. Ils ne seront pas disposés l'un à côté de l'autre. Ils évoquent à voix haute leurs stratégies. Celui dont c'est le tour de jouer doit décider de son coup. L'objectif doit être atteint avec les quatre anneaux de l'équipe.

Contraintes

Les trois exemples de parties éclair proposés ci-après font apparaître trois techniques de victoires différentes. Il s'agit ici de faire découvrir, au-delà de l'accomplissement de la double consigne, les différentes facettes stratégiques de ce jeu de compétition.

Exemple d'une première partie éclair : une fourchette

1. Les jaunes commencent et posent leur premier anneau sur le 1 rouge.
1. Les bleus posent leur premier anneau sur le 2 vert.
2. Les jaunes posent leur deuxième anneau sur le 2 bleu.
2. Les bleus posent leur deuxième anneau sur le 4 bleu.
3. Les jaunes posent leur troisième sur le 4 vert. Ils totalisent 7 avec trois couleurs différentes (rouge, bleu et vert). Les bleus sont contraints d'occuper le 3 jaune.
3. Les bleus posent leur troisième anneau sur le 3 jaune. C'est un coup forcé. Les bleus ont 9 points avec deux cases jaunes et une case bleue. Ils ne peuvent pas gagner au coup suivant car le 1 rouge est déjà pris.
4. Les jaunes posent leur quatrième anneau sur le 1 bleu. Ils exercent ainsi une double menace sur les bleus soit en déplaçant le 1 rouge vers le 3 vert (ils font 10 avec deux verts et deux bleus) soit en déplaçant le 2 bleu vers le 4 jaune (ils font 10 avec quatre couleurs différentes).

Exemple d'une deuxième partie éclair : la case hors de portée

1. Les jaunes commencent et posent leur premier anneau sur le 3 vert.
1. Les bleus posent leur premier anneau sur le 1 vert.
2. Les jaunes posent leur deuxième anneau sur le 4 vert.
2. Les bleus posent leur deuxième anneau sur le 4 rouge.
3. Les jaunes posent leur troisième anneau sur le 1 bleu. Les jaunes totalisent 8 avec deux cases vertes et une case bleue. Les bleus sont obligés d'occuper le 2 bleu.
3. Les bleus posent leur troisième anneau sur le 2 bleu. C'est un coup forcé créant une menace sur les jaunes au coup suivant sur le 3 jaune. Les bleus ont sept points avec trois couleurs différentes. Ils gagnent au coup suivant sauf si les blancs occupent le 3 jaune.
4. Les jaunes sont forcés de poser leur quatrième anneau sur le 3 jaune.
4. Au coup suivant, les bleus posent leur quatrième anneau sur le 2 vert et annoncent leur victoire au prochain coup avec la menace du déplacement du 2 bleu en 3 rouge. La case 3 rouge n'étant pas contrôlée par les jaunes, elle leur est inaccessible. La victoire des bleus est irréfutable.

Exploitations pédagogiques

Ce jeu s'adresse aux enfants à partir de sept ans. Il se pratique à partir du CP. C'est par ailleurs un excellent jeu de stratégie pour les plus grands.

L'ouverture de l'esprit à l'insolite et l'invitation au dialogue, tels sont les objectifs de ce jeu. Aborder les mathématiques par le concret, faire des mathématiques un enjeu de plaisir et de compétition, voilà les possibilités qu'offre Décadex.

Le Décadex est un jeu destiné à familiariser un public de jeunes enfants avec les calculs additifs et soustractifs. Il favorise la mise en place de compétences dans un domaine où il est possible d'évaluer, à travers les progrès des joueurs, leur vitesse de calcul et leur potentiel de mémorisation. Le Décadex peut être ainsi utilisé en classe de plusieurs manières : pour entraîner au calcul mental, comme outil de remédiation pour les élèves en difficulté ou comme jeu de réflexion à pratiquer dans un moment de détente.

Toutefois, ce jeu est un produit générant des apprentissages compatibles et complémentaires avec ceux transmis par des méthodes plus traditionnelles.

Le Décadex permet d'aborder l'apprentissage sous l'angle de la découverte personnelle. Avant de savoir additionner, l'enfant apprend à observer les nombres inscrits sur le plateau, à repérer leur emplacement, la répartition des couleurs et la manière qu'ils ont d'interagir. Simple d'accès, le Décadex débouche sur l'addition de deux, trois et quatre nombres pour enfin s'ouvrir sur la soustraction.

Une approche méthodique

Description du plateau

La première étape est principalement exploratoire. Il s'agit principalement de détailler les différentes informations délivrées par le plateau et de les analyser.

Afin d'enrichir la phase de découverte, l'enseignant attire l'attention sur des points précis en posant quelques questions.

Combien y a-t-il de cases ? 16

Combien y a-t-il de couleurs différentes ? 4

Combien y a-t-il de chiffres identiques ? 4

Les couleurs sont-elles disposées dans un ordre précis ? Oui. Elles sont placées de façon que chaque alignement contienne quatre couleurs différentes ou deux paires de deux couleurs identiques.

Les nombres sont-ils disposés dans un ordre précis ? Oui. Ils sont placés de telle sorte que la somme des quatre cases composant chacun des dix alignements soit égale à 10.

Quelles sont les combinaisons qui définissent des carrés ?

Quelles sont les combinaisons qui définissent des rectangles ?

Étude de la règle du jeu

La règle du jeu est distribuée et les joueurs s'efforcent de la comprendre en la déchiffrant par eux-mêmes et en commençant à jouer. On rappelle certaines évidences.

Le nombre 10 doit être obtenu avec quatre anneaux.

Les déplacements ne sont que d'un segment.

On ne peut occuper une case que si elle est vide.

On ne peut pas sauter une case.

Celui qui commence doit prendre une case extérieure (non centrale). Son adversaire peut débiter au centre.

On signale que la combinaison de quatre cases totalisant 10 avec quatre couleurs identiques n'est pas gagnante.

Pratique du jeu

L'activité du jeu en classe doit débiter dans une atmosphère propice à la réflexion, comme toute activité scolaire. Ainsi, l'intervention du maître se limite, dans un premier temps, à des rappels ponctuels de la règle du jeu. Il est impératif que le jeu puisse se pratiquer immédiatement en toute autonomie. Lorsque le jeu est lancé, les forces et les faiblesses de chacun se manifestent. Alors, l'enseignant peut intervenir selon le type d'approche que l'élève met en œuvre dans la pratique du jeu.

Quelles précautions doit prendre le joueur dont c'est le tour de jouer pour ne pas perdre ? Quelles sont les erreurs qu'il ne faut pas commettre ? Comment s'y prendre pour calculer rapidement ? Quelles opérations a-t-on le droit d'effectuer ? Comment fait-on pour gagner ? Comment contrôler les erreurs éventuelles de calcul ?

Situations perdantes que le joueur doit éviter

- Quatre cases de la même couleur. Dans ce cas, on ne présente pas une menace pour l'adversaire. En effet, il n'est pas possible de remplir l'objectif de couleur en un coup, car on aura trois cases.
- Seize points en occupant les quatre cases « 4 » ou trois cases « 4 » et une case « 3 ». Dans ces deux cas, il n'est pas possible de totaliser 10 en déplaçant un anneau au coup suivant.
- Insister sur l'inconvénient de regrouper les anneaux dans un même endroit du plateau. On prend dans ce cas le risque de se priver l'accès à des cases susceptibles de devenir stratégiques pour l'adversaire.

Les notions mathématiques

La pratique du Décadex favorise le développement de la rapidité dans les calculs réfléchis. Les enfants sont ainsi plus aptes à conceptualiser certaines opérations. La résistance que l'on doit opposer à l'adversaire ainsi que l'élaboration des différentes stratégies d'affrontement obligent les joueurs à se dépasser. Au-delà du jeu pratiqué en classe, le Décadex peut être utilisé comme un outil didactique offrant une grande variété d'exercices à pratiquer au moyen du plateau et des anneaux.

Travail sur les différentes décompositions additives

En s'aidant du plateau et des anneaux, on demande aux élèves de sélectionner les nombres dont la somme est 6.

En prolongement, on peut faire chercher d'abord les décompositions de 6 en deux termes et voir celle qui manque : $2 + 4$; $3 + 3$. Il manque : 1 et 5 car le 5 ne figure pas sur le plateau.

En trois termes : $1 + 1 + 4$; $2 + 2 + 2$; $1 + 2 + 3$. Il n'en manque aucune.
 En quatre termes : $1 + 1 + 1 + 3$; $1 + 1 + 2 + 2$
 En cinq termes : $1 + 1 + 1 + 1 + 2$

En s'aidant du plateau et des anneaux, sélectionner les nombres dont la somme est 7.

En deux termes : $3 + 4$
 En trois termes : $1 + 3 + 3$; $1 + 2 + 4$
 En quatre termes : $1 + 1 + 2 + 3$; $2 + 2 + 2 + 1$; $1 + 1 + 1 + 4$
 En cinq termes : $1 + 1 + 1 + 1 + 3$; $1 + 1 + 1 + 2 + 2$

En s'aidant du plateau et des anneaux, sélectionner les nombres dont la somme est 8.

En deux termes : $4 + 4$
 En trois termes : $2 + 2 + 4$; $3 + 3 + 2$; $3 + 4 + 1$
 En quatre termes : $1 + 1 + 3 + 3$; $1 + 1 + 4 + 2$; $2 + 2 + 2 + 2$; $2 + 2 + 3 + 1$
 En cinq termes : $1 + 1 + 1 + 1 + 4$; $1 + 1 + 1 + 2 + 3$; $2 + 2 + 2 + 1 + 1$
 En six termes : $1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2$

En s'aidant du plateau et des anneaux, sélectionner les nombres dont la somme est 9.

En trois termes : $3 + 3 + 3$; $4 + 2 + 3$
 En quatre termes : $1 + 1 + 4 + 3$; $1 + 3 + 3 + 2$; $1 + 4 + 2 + 2$; $2 + 2 + 2 + 3$
 En cinq termes : $1 + 1 + 1 + 3 + 3$; $1 + 1 + 1 + 4 + 2$; $1 + 1 + 2 + 2 + 3$;
 $2 + 2 + 2 + 2 + 1$
 En six termes : $1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 3$; $1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2$

En s'aidant du plateau et des anneaux, sélectionner les nombres dont la somme est 10.

En trois termes : $3 + 3 + 4$; $2 + 4 + 4$
 En quatre termes : $1 + 2 + 3 + 4$; $1 + 1 + 4 + 4$; $2 + 3 + 3 + 3$; $2 + 2 + 2 + 4$
 En cinq termes : $1 + 1 + 1 + 4 + 3$; $1 + 1 + 2 + 2 + 4$; $1 + 1 + 1 + 4 + 3$;
 $1 + 1 + 2 + 3 + 3$; $1 + 2 + 2 + 2 + 3$
 En six termes : $1 + 1 + 1 + 1 + 3 + 3$; $1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2$; $1 + 1 + 1 + 1 + 3 + 3$
 $1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2$; $1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 2$; $1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 3$
 En sept termes : $1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2$

Chaque fois qu'une liste complète de décomposition d'un nombre est établie, on peut demander aux enfants de définir un mode de classement.

Travail sur l'ordre numérique et l'addition sans retenue

Les nombres alignés

En parcourant les dix lignes du plateau de gauche à droite et de droite à gauche, de haut en bas et de bas en haut, et en diagonale, il est possible de constituer huit nombres de quatre chiffres inscrits dans les dix alignements du Décadex. Ainsi, les deux lignes horizontales supérieures et inférieures permettent de constituer les deux nombres suivants : 2143 et 3412.

Quels sont les huit nombres inscrits dans les dix alignements du plateau ? Classer ces huit nombres en ordre croissant.

1441• ; 2143* ; 2332• ; 2413* ; 3142* ; 3223• ; 3412* ; 4114•

Que remarque-t-on ?

Quatre nombres sont en double exemplaire (ils sont marqués d'une *). Ils se retrouvent sur deux lignes distinctes. On demande à l'élève de les recenser et de les répartir en deux catégories selon qu'ils sont en double ou pas.

Les quatre autres nombres marqués de • sont des nombres palindromes.

On demande ensuite de classer ces huit nombres en ordre décroissant.

4114 ; 3412 ; 3223 ; 3142 ; 2413 ; 2332 ; 2143 ; 1441.

On peut proposer de superposer la liste de nombres classés en ordre croissant avec celle de nombres classés en ordre décroissant,

Qu'observe-t-on lorsqu'on additionne les nombres en colonnes ?

1441 ; 2143 ; 2332 ; 2413 ; 3142 ; 3223 ; 3412 ; 4114.

4114 ; 3412 ; 3223 ; 3142 ; 2413 ; 2332 ; 2143 ; 1441.

Leur somme est égale à 5555.

1441 + 4114 = 5555

2143 + 3412 = 5555

2332 + 3223 = 5555

2413 + 3142 = 5555

Cet enchaînement d'exercices n'est pas très technique. Il permet de familiariser l'enfant avec les additions sans retenue et les décompositions additives des entiers jusqu'à 10.

Les nombres recomposés

En parcourant les douze nombres composant le périmètre du plateau à l'aide des aiguilles d'une montre, il est possible de reconstituer douze nombres différents de quatre chiffres. Chaque chiffre est donc utilisé quatre fois successivement en tant qu'unité, dizaine, centaine et millier.

On peut proposer de classer en ordre numérique croissant, puis décroissant, ces douze nombres :

En ordre croissant : 1233 ; 1432 ; 2143 ; 2234 ; 2332 ; 2341 ; 3214 ; 3223 ; 3321 ; 3412 ; 4123 ; 4322.

En ordre décroissant : 4332 ; 4123 ; 3412 ; 3321 ; 3223 ; 3214 ; 2341 ; 2332 ; 2234 ; 2143 ; 1432 ; 1233.

On superpose les deux séries de douze nombres classés en ordre croissant et décroissant. On se propose à nouveau de les additionner deux par deux. Qu'observe-t-on ? Leur somme est encore égale à 5555.

1233 + 4322 = 5555

1432 + 4123 = 5555

2143 + 3412 = 5555

2234 + 3321 = 5555

2332 + 3223 = 5555

2341 + 3214 = 5555

Ainsi est-on en mesure de se demander dans quel cas (sans effectuer de calculs) l'addition de deux nombres palindromes produit obligatoirement un autre nombre palindrome. La réponse nous est donnée précédemment : lorsque les deux nombres sont exclusivement composés de chiffres inférieurs à 5.

MULTIPLAY

Règle du jeu

Le Multiplay se joue à deux ou quatre joueurs répartis en deux équipes de deux.

Le vainqueur est le premier qui parvient à reconstituer une multiplication juste avec les trois cases numérotées sélectionnées. Le résultat doit être le produit de deux nombres à un chiffre.

Parmi ces trois cases, deux seront obligatoirement rouges. La troisième sera jaune ou verte. Pour que la partie soit comptabilisée, le joueur devra prévenir son adversaire de la menace pesant sur lui au coup suivant.

Le vainqueur est celui qui gagne deux parties consécutives.

Dans ce cas, il marque un nombre de points correspondant au dernier produit réalisé. Le premier joueur totalisant cent points a gagné.

Description

Le Multiplay est composé d'un plateau octogonal d'une quarantaine de cases numérotées. Les quatorze cases rouges sont numérotées de 2 à 9.

Ce sont des cases « facteurs ». Seules les cases 2 et 3 sont en un seul exemplaire.

Les cases jaunes (douze) et vertes (quatorze) sont des cases « produits » et sont nécessairement des multiples de deux cases bleues. Les cases sont reliées entre elles par les lignes indiquant les déplacements possibles des anneaux.

Chaque joueur a trois anneaux d'une même couleur.

Déroulement

Les joueurs doivent sélectionner au moyen de leurs trois anneaux trois cases numérotées, de sorte que le nombre le plus élevé soit le résultat de la multiplication des deux autres. Par exemple : 20, 5 et 4.

Le résultat obtenu doit être impérativement supérieur à 10.

Aussi, les deux sélections suivantes (8, 2 et 4 ou 6, 2 et 3) ne sont pas gagnantes.

Les joueurs choisissent une couleur d'anneaux. Le joueur initial est désigné par tirage au sort. À tour de rôle, les joueurs vont déposer leurs anneaux sur les cases numérotées du plateau.

Celui qui commence devra obligatoirement aux deux premiers tours occuper deux cases rouges. Il ne peut donc pas se placer aux deux premiers coups sur une case jaune ou verte. Son adversaire est libre de placer ses trois anneaux sur les cases de son choix, même si elles sont vertes ou jaunes.

Une fois que les joueurs ont déposé leurs trois anneaux sur le plateau et qu'aucun n'est parvenu à reconstituer une multiplication, ils poursuivent leur objectif en déplaçant d'une case et à tour de rôle un de leurs anneaux en suivant les lignes de couleur.

Contraintes

On ne peut pas sauter une case ni occuper une case déjà prise. Les déplacements sont d'un segment et il n'est pas possible de passer son tour.

Exemple d'une partie éclair

1. Les jaunes doivent jouer une case rouge. Ils prennent la case 5 à proximité du 54.
1. Les bleus jouent le 3.
2. Les jaunes doivent jouer une deuxième case rouge : ils prennent le 9 à proximité du 36. Ils créent une menace au prochain coup avec la prise de la case 45.
2. Les bleus jouent le 45. C'est un coup forcé.
3. Les jaunes prennent le 36 et menacent de déplacer leur anneau de 5 en 4 et de réaliser : $4 \times 9 = 36$.
3. Les bleus posent leur dernier anneau sur le 4.
4. Les jaunes déplacent leur anneau de la case 36 vers la case 8 et gagnent ensuite au prochain tour en déplaçant leur anneau du 9 vers le 40. Ils gagnent inmanquablement en réalisant : $8 \times 5 = 40$.

Exploitations pédagogiques

Ce jeu s'adresse aux enfants à partir de neuf ans. Il se pratique à partir du CM1. Les tables de multiplication ont toujours occupé une place à part en mathématiques. Elles relèvent du calcul et constituent un outil de base nécessaire à la réalisation d'opérations plus complexes :

- multiplication de deux nombres entiers ou décimaux à deux chiffres et plus, avec ou sans retenues ;
- calcul mental approché : contrôle de la vraisemblance d'un résultat de la machine par un calcul mental rapide de son ordre de grandeur ;
- divisions ;
- fractions ;
- pourcentages ;
- situations de proportionnalité.

Le Multiplay nécessite la mise en place d'une stratégie s'appuyant sur une capacité réelle à factoriser deux nombres inférieurs à 10.

Ce jeu va s'approprier le concept de multiplication dans ce qu'il a de mécanique et d'absolu pour en faire un enjeu de compétition. Il détourne le champ de la multiplication de sa finalité première pour retenir ce qui dans la technique opératoire crée du mouvement ou libère du jeu. La multiplication cesse ainsi d'être une notion abstraite.

La multiplication d'entiers devient l'association cohérente de trois valeurs dont la plus forte correspond au produit des deux autres.

Le calcul mental devient alors l'outil servant à cet ajustement.

Il est utilisé, avec plus ou moins de virtuosité, dans le seul but de piéger l'adversaire. Il devient un moyen d'attaque ou de défense. On calcule dans le but de déjouer une offensive ou dans celui de mettre en place un plan implacable.

Une approche méthodique

Description du plateau

Les nombres inscrits dans des cases rouges sont inférieurs à 10. Ce sont des cases « facteurs ». Le « 1 » n'y figure pas. Il ne « sert à rien » pour la multiplication ; car il ne produit aucun nombre. Le zéro n'y figure pas non plus, il « détruit tout ». Le 2 et le 3 sont en un seul exemplaire.

Les cases jaunes et les cases vertes sont des cases « produits » elles ont la même fonction. Les cases jaunes sont disposées par paires et « en miroir ».

Les nombres inscrits dans les cases vertes sont organisés de manière à être constitués en paires dont la somme des valeurs donne un multiple de 15 (sauf pour les cases 48 et 49).

Question : trouver les paires de cases vertes dont l'addition des valeurs donne un multiple de 15.

Réponse : 16 et 14 ; 15 et 30 ; 32 et 28 ; 56 et 64 ; 25 et 35 ; 20 et 40.

Pratique du jeu

Le joueur doit être suffisamment à l'aise avec les tables pour se lancer dans la première partie. Même s'il les oublie par la suite, le Multiplay va stimuler chez le joueur l'apprentissage des tables de multiplication. À chaque situation de jeu, le joueur associe à un nombre donné l'ensemble de ses multiples lui venant d'emblée à l'esprit. La pratique du jeu lui permet de compléter par lui-même tout ce qui n'est pas parfaitement maîtrisé.

La moindre lacune est source de dialogue. Elle entrave le joueur dans la construction de sa stratégie. Il s'adresse tout naturellement à son adversaire afin qu'il lui rappelle le résultat d'une multiplication donnée. Une partie de Multiplay engendre ce petit jeu de questions-réponses auquel se livrent les joueurs, sans même se douter qu'ils se contrôlent et se corrigent mutuellement.

La volonté de gagner opère comme un facteur de progression personnelle dans la pratique des tables de multiplication.

Tout en le sensibilisant à l'activité mathématique, la pratique du Multiplay permet à l'enfant de découvrir de manière active l'univers de la multiplication et d'opérations plus complexes afin de se les approprier.

Les différentes manières de jouer en classe

Le jeu à deux

Il est recommandé pour les joueurs novices. Il permet de rapprocher les enfants en fonction de leur niveau et favorise la phase de découverte du jeu. Les joueurs expriment facilement les difficultés rencontrées et entretiennent une situation de confiance avec leur adversaire. Lorsqu'un écart de niveau trop important s'installe entre deux joueurs, ils ressentent l'envie de rechercher un adversaire plus adapté à leur niveau respectif. Ainsi se dégagent dans la classe des binômes de forces équivalentes réintroduisant pour

la circonstance le principe de la pédagogie différenciée. La recomposition des binômes est un fait librement consenti bien vécu par le joueur moins performant qui trouve toujours un partenaire à sa mesure avec lequel progresser. Ce mécanisme de réajustement des binômes est salutaire, car il permet la poursuite de l'expérience sans qu'aucune marque de découragement ne soit exprimée. Le rôle de l'enseignant demeure particulièrement actif. Il évalue aisément les connaissances des enfants en les regardant simplement réagir aux coups de leur adversaire.

Le jeu à quatre

Les joueurs sont répartis en deux équipes de deux. Les partenaires sont disposés en diagonale lorsque deux joueurs sont assis côte à côte. Les partenaires sont disposés l'un en face de l'autre lorsque les joueurs sont disposés aux quatre coins de la table. Chacun des deux joueurs adverses ouvrant le jeu a deux anneaux. Leur coéquipier respectif n'a qu'un anneau. Ainsi, ceux qui commencent posent le troisième anneau. Ceux qui jouent le deuxième anneau effectueront au quatrième coup le premier déplacement. La partie à quatre est particulièrement dynamique. Il est souhaitable de mettre en présence deux équipes de niveau équivalent. Les parties gagnent en qualité et la communication entre les coéquipiers favorise la progression des joueurs. Les commentaires profitent aux joueurs de l'équipe adverse. Les partenaires sont encouragés à coopérer et à s'accorder sur la stratégie adoptée.

Le jeu avec toute la classe

Les élèves se disposent à nouveau en binômes comme dans le jeu à deux. Le premier coup des jaunes et des bleus peut être imposé.

Chaque coup nouveau est débattu, puis décidé collectivement après examen des opportunités en présence. On joue une couleur après l'autre.

Après étude de la situation, chaque binôme fait une proposition : il formule sa démarche et expose ses arguments en vue de construire une démonstration. Puis il propose une solution et contrôle le résultat obtenu.

Après avoir examiné les différentes propositions, la classe privilégie une piste pouvant être explicitée dans un langage clair et précis.

Dans une approche collective, on peut également proposer une disposition de jeu déjà rencontrée et pour laquelle il est demandé de retrouver la solution gagnante.

Les notions mathématiques

Approche et consolidation des tables de multiplication

La multiplication simple

Dans le Multiplay, on élabore la multiplication sans recourir aux techniques opératoires usuelles. La multiplication n'est plus posée. Les calculs s'effectuent au moyen des anneaux posés sur le nombre que l'on veut désigner. Ils s'effectuent selon une forme ne relevant ni de l'écrit, ni de la formulation orale.

L'élève formule sa réponse en sélectionnant la bonne case avec un anneau.

L'enseignant propose une multiplication et contrôle les résultats en vérifiant la posi-

tion des différents anneaux. Le nombre donné et les facteurs intervenant dans sa décomposition peuvent être entourés par des anneaux de couleurs différentes.

Combien font 7×8 ? Un anneau doit être posé sur la case 56.

Combien font 7×9 ? Un anneau doit être posé sur la case 63.

Travail sur les multiples d'un nombre

Demander à l'élève d'apparier chaque nombre de deux chiffres à son double et d'inscrire sur une feuille les paires constituées (onze paires au total).

12 et 24	14 et 28	15 et 30	
16 et 32	18 et 36	20 et 40	21 et 42
24 et 48	27 et 54	32 et 64	36 et 72

Demander à l'élève d'apparier chaque nombre de deux chiffres à son triple et d'inscrire sur une feuille les paires constituées (huit paires au total).

12 et 36	14 et 42	15 et 45	16 et 48
18 et 54	21 et 63	24 et 72	27 et 81

Demander à l'élève d'apparier chaque nombre de deux chiffres à son quadruple et d'inscrire sur une feuille les paires constituées (quatre paires au total).

12 et 48	14 et 56	16 et 64	18 et 72
----------	----------	----------	----------

Chercher les multiples de 12 inférieurs à 81 qui sont sur le plateau. Trouver celui qui manque. 12 ; 24 ; 48 ; 72. Le 60 n'y figure pas.

Chercher les multiples de 15 inférieurs à 81 qui sont sur le plateau. Trouver ceux qui manquent.

15 ; 30 ; 45. Le 60 et le 75 n'y figurent pas.

Cet exercice permet de mettre en évidence le plus petit multiple commun de 12 et 15 : 60.

Chercher les multiples de 3 compris entre 32 et 81 qui ne figurent pas sur le plateau. 33 ; 39 ; 51 ; 57 ; 60 ; 63 ; 66 ; 69 ; 75 ; 78.

Approche de problèmes simples relevant de la division

Travail sur les diviseurs d'un nombre

Dans le même esprit que l'exercice précédent, il est possible de demander à un élève de sélectionner sur le plateau les différents diviseurs d'un nombre figurant sur le plateau. En préambule, on doit faire remarquer que le 1 ne figurant pas sur le plateau divise tous les nombres.

1. *Question* : Poser un anneau sur chacun des diviseurs de 81.

Réponse : Les cases sélectionnées doivent être 3 ; 9 ; 27 et 81.

2. *Question* : Entourer en vert les diviseurs de 48.

Réponse : Les cases sélectionnées doivent être 2 ; 3 ; 4 ; 6 ; 8 ; 12 ; 16 et 48.

3. *Question* : Entourer en bleu les diviseurs de 56.

Réponse : Les cases sélectionnées doivent être 2 ; 4 ; 7 ; 8 ; 14 ; 28 et 56.

Travail sur les diviseurs communs

Quels sont les diviseurs communs à 81 et 48 ?

La réponse est 3 et 1.

Quels sont les diviseurs communs à 81 et 56 ?

La réponse est 1. Ces deux nombres sont premiers entre eux.

Quels sont les diviseurs communs à 81 et 56 ?

La réponse est 8 ; 4 ; 2 et 1.

Quel est le plus grand diviseur commun de 48 et 81 ?

La réponse est 8.

Décomposition d'un nombre en plusieurs facteurs

Il s'agit de l'exercice complémentaire au précédent.

On proposera à partir d'un produit donné de décomposer ce nombre en deux, puis en trois facteurs.

Le nombre donné et les facteurs intervenant dans sa décomposition seront entourés par des anneaux de couleurs différentes.

Décomposition d'un nombre en deux facteurs

$$81 = 9 \times 9$$

$$72 = 8 \times 9 = 36 \times 2 = 4 \times 18$$

Décomposition d'un nombre en trois facteurs

Ce type d'exercice peut se prêter à la décomposition d'un nombre en facteurs premiers (pour les élèves de collège) et favoriser le travail sur la notion de recherche de diviseurs. Les anneaux devront être posés sur les trois bonnes cases.

Question : Pouvez-vous décomposer 54 en un produit de trois facteurs différents ?

Réponse : $3 \times 9 \times 2$

Question : Pouvez-vous décomposer 70 en un produit de trois facteurs premiers ?

Réponse : $2 \times 5 \times 7$

Variante du Multiplay

Chaque joueur a quatre anneaux. Le vainqueur est celui qui parvient en premier à sélectionner quatre valeurs de sorte que la plus forte soit le produit des trois autres. Ce jeu permet de familiariser l'élève avec la décomposition d'un nombre en trois facteurs. Pour démarrer on suggère à chaque équipe de bloquer un nombre (le 2 ou le 3). Ainsi pour retrouver 72, l'équipe qui a mis son premier anneau sur le 2 recherchera les décompositions de 36 en deux facteurs. Dans une pareille situation, l'équipe qui a posé son anneau sur le 3 devra décomposer 24 en deux facteurs.

Recherche d'un diviseur commun à deux nombres

Quelles sont les multiplications possibles en associant entre elles deux cases vertes et une case bleue ?

<i>Réponse</i> :	20, 2 et 40	16, 3 et 48	16, 2 et 32
	16, 64 et 4	15, 2 et 30	14, 4 et 56
	28, 14 et 2	32, 2 et 64	28, 56 et 2

Quelles sont les multiplications possibles en associant entre elles deux cases jaunes et une case bleue ?

Réponse :

27, 2 et 54	27, 3 et 81	36, 2 et 72
24, 3 et 72	18, 2 et 36	18, 3 et 54
18, 4 et 72	12, 6 et 72	12, 2 et 24
12, 3 et 36	12, 4 et 48	24, 2 et 48
21, 2 et 42	21, 3 et 63	

Quelle est la multiplication possible en associant entre elles une case jaune, une case verte et une case bleue ?

Réponse : 3, 14 et 42
3, 15 et 45

Problèmes de calcul mental associant factorisation, addition ou soustraction

Il est possible, en additionnant les produits de deux facteurs de deux nombres compris entre 1 et 10, d'obtenir un résultat de 8 jusqu'à 162.

8 sera obtenu de la manière suivante : $(2 \times 2) + (2 \times 2)$

162 sera obtenu de la manière suivante : $(9 \times 9) + (9 \times 9)$

La réponse sera marquée aux moyens de deux anneaux rouges et de deux anneaux bleus déposés sur les quatre cases.

Les premières exceptions apparaîtront à partir du nombre 115 qui ne peut pas être obtenu selon ce principe de factorisation tout comme les nombres suivants : 122 ; 124 ; 125 ; 131 à 134 ; 138 à 143.

Certains nombres, tels que le 8 et le 162, ne peuvent être obtenus que d'une manière tout comme les nombres suivants :

$10 = (2 \times 3) + (2 \times 2)$	$15 = (3 \times 3) + (2 \times 3)$	$107 = (9 \times 8) + (7 \times 5)$
$110 = (9 \times 6) + (8 \times 7)$	$114 = (9 \times 8) + (6 \times 7)$	$116 = (9 \times 9) + (7 \times 5)$
$118 = (8 \times 8) + (9 \times 6)$	$119 = (7 \times 9) + (8 \times 7)$	$123 = (9 \times 9) + (6 \times 7)$
$127 = (8 \times 8) + (9 \times 7)$	$129 = (9 \times 9) + (6 \times 8)$	$130 = (9 \times 9) + (7 \times 7)$
$136 = (8 \times 8) + (9 \times 8)$	$137 = (9 \times 9) + (7 \times 8)$	$145 = (9 \times 9) + (8 \times 8)$
$153 = (9 \times 9) + (9 \times 8)$		

Les autres nombres peuvent être obtenus de plusieurs manières différentes.

Le record est donné par le nombre 60 qui s'obtient de quinze façons différentes

$(6 \times 4) + (6 \times 6)$	$(6 \times 4) + (9 \times 4)$	$(6 \times 6) + (3 \times 8)$	$(3 \times 8) + (9 \times 4)$
$(3 \times 8) + (6 \times 6)$	$(7 \times 5) + (5 \times 5)$	$(8 \times 4) + (4 \times 7)$	$(6 \times 5) + (4 \times 5)$
$(9 \times 6) + (2 \times 3)$	$(8 \times 7) + (2 \times 2)$	$(6 \times 8) + (4 \times 3)$	$(6 \times 8) + (2 \times 6)$
$(6 \times 7) + (3 \times 6)$	$(6 \times 7) + (2 \times 9)$	$(9 \times 5) + (3 \times 5)$	

Le nombre 72 peut être obtenu de quatorze façons différentes

$(6 \times 6) + (6 \times 6)$	$(6 \times 6) + (9 \times 4)$	$(9 \times 4) + (9 \times 4)$
$(4 \times 8) + (8 \times 5)$	$(6 \times 5) + (6 \times 7)$	$(3 \times 9) + (9 \times 5)$
$(3 \times 8) + (6 \times 8)$	$(6 \times 4) + (6 \times 8)$	$(2 \times 9) + (9 \times 6)$
$(3 \times 6) + (9 \times 6)$	$(4 \times 4) + (7 \times 8)$	$(2 \times 8) + (7 \times 8)$
$(3 \times 3) + (9 \times 7)$	$(2 \times 4) + (8 \times 8)$	

Recherche des bons produits

Désigner, avec deux paires de deux anneaux, deux paires de deux cases rouges afin que l'addition de leur produit égale 100. Il y a cinq possibilités.

Pour 100, on obtient les sommes des deux facteurs suivants :

$$(8 \times 8) + (9 \times 4) \text{ ou } (8 \times 8) + (6 \times 6) = 64 + 36 = 100$$

Les deux anneaux d'une même couleur doivent sélectionner les deux termes d'un facteur ; ils peuvent être posés sur les deux 8. Dans ce cas, les deux autres anneaux doivent être disposés sur le 9 et le 4 ou sur les deux 6.

$$(9 \times 9) + (3 \times 3) = 81 + 9 = 100$$

Deux anneaux identiques doivent être posés sur les deux 9 ; les deux autres doivent être disposés sur les 3.

$$(9 \times 8) + (3 \times 6) \text{ ou } (9 \times 8) + (2 \times 9) = 72 + 18 = 100$$

Deux anneaux identiques doivent être posés sur le 9 et le 8. Les deux autres doivent être disposés sur le 3 et le 6.

Variante permettant de mettre en oeuvre le principe de proportionnalité

Chaque joueur a quatre anneaux. Le vainqueur est celui qui parvient en premier à sélectionner quatre nombres de sorte que le produit des extrêmes soit égal à celui des moyens.

Conclusion

Le Magix 34, le Multiplay et le Décadex conduisent l'enfant à élaborer une démarche pertinente afin de lui faire produire à chaque fois une solution personnelle que vérifierait aisément dans le cadre du jeu son partenaire ou ses adversaires.

Ainsi, à chaque situation de jeu, il peut expliquer sa stratégie, formuler une réponse, la mettre en débat, l'argumenter ou la prouver.

L'enfant s'imprègne ainsi de certaines réalités mathématiques et exploite des notions abordées en classe. Le jeu peut enfin être détourné de sa finalité ludique originelle et devenir un outil didactique au moyen duquel il sera ponctuellement possible d'établir des liens entre les concepts fréquentés lors du temps joué et ceux abordés lors du temps travaillé.

Mais l'essentiel des apprentissages s'opère lorsque l'enfant est placé en situation collaborative. La nécessité de confronter son point de vue avec celui de son partenaire l'oblige à organiser sa pensée et à construire un raisonnement par étapes qu'il formulera dans les conditions propices à l'établissement d'un vrai débat contradictoire.

Ressources documentaires

OUVRAGES À CONSULTER

- Bulletin de l'APMEP, n° 451, *Jeux*, ADMEP Groupe Jeux, Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP), Paris, 2004, p. 237-241.
- Bulletin de l'APMEP, n° 443, *Club de jeux mathématiques, affectivité et développement de la créativité*, SOUDER Dominique, Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP), Paris, 2002, p. 786-792.
- Bulletin de l'APMEP, n° 424, *Des jeux et des mathématiques*, TOUSSAINT Nicole, FROMENTIN Jean, Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP), Paris, 1999, p. 672-680.
- *Du vécu au jeu mathématique*, BARON Liliane, Coll. « Les Guides Magnard », Paris, Magnard, 1997.
- *Euromath, jeu mathématique*, Institut de Recherche sur l'enseignement des mathématiques (Limoges), Paris, ACL-Éd. du Kangourou, cop. 2000
- *Jeux 2 : jeux et activités numériques*, APMEP Groupe Jeux, Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP), Paris 1985.
- *Jeux 6 : des activités mathématiques pour la classe*, APMEP Groupe Jeux, Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP), ACL-Éd. du Kangourou, Paris, 2002.
- *Fichier Evariste*, Tome 1 et 2, co-édité par l'APMEP et les éditions du Kangourou, 1995 et 2000.

SITES À CONSULTER

- <http://publimath.irem.univ-mrs.fr/>
Site de l'Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques ; met à disposition une base de données bibliographiques Publimath.
- <http://www.ehess.fr/centres/koyre/dhombres-jeu.htm>
Dans le cadre de la Commission Inter-Irem sur les rallyes mathématiques, un chercheur de l'École des hautes études en sciences sociales s'intéresse à l'épistémologie portée par le jeu et l'histoire de l'ensemble des mathématiques.
- <http://ffjm.jeux-mathematiques.org/new/moved.html>
Site de la Fédération française des jeux mathématiques et logiques.