

Qu'est-ce qu'un jeu mathématique ?

Didier Faradji

Formateur mathématique
Intervenant dans le cadre des IUFM
et des Inspections Académiques

Comment chercher à définir ce qu'est un jeu ?

On ne peut définir un jeu sans s'intéresser à l'activité qu'il s'en dégage. Dans ces conditions, le jeu ou plus exactement son activité peut être définie selon des critères objectifs et subjectifs. De manière objective, on dira que le jeu génère une activité de compétition qui se déroule selon des règles précises et dans des conditions qui ne nous permettent pas de connaître à l'avance l'identité des gagnants et des perdants. Sur un plan subjectif, l'activité générée par le jeu doit être divertissante, elle doit procurer du plaisir aux joueurs.

Comment chercher à définir un jeu mathématique?

Il est difficile de définir un jeu mathématique en s'appuyant simplement sur des éléments tirés de l'observation de sa règle, de son support ou des compétences attendues des joueurs.

Un jeu peut tout à fait contenir des nombres ou des figures sans être mathématique et inversement un jeu peut être mathématique alors qu'il ne contient ni les uns ni les autres. L'étude de l'activité là encore peut nous fournir des indications précises sur la dimension mathématique d'un jeu. Celle-ci peut en effet aisément se déduire d'un ensemble de critères liés à la manière de le pratiquer.

Ne serait donc pas mathématique le jeu qui en aurait les apparences mais celui dont l'activité remplirait certaines conditions posées à l'avance.

Pour le dire autrement, la dimension mathématique d'un jeu ne serait pas liée à sa structure particulière, ni aux compétences mises en oeuvre mais à la nature des principes qui régissent l'activité qu'il permet de générer.

1. Un jeu est mathématique s'il génère une activité tournée vers la résolution de problèmes.

Afin de mieux progresser dans cet essai de définition, nous pouvons nous référer utilement aux programmes de 2002. Ceux-ci mettent « la résolution de problèmes au centre des activités mathématiques de l'élève » et la définissent en disant qu'elles ont pour but de « confronter les élèves à de véritables problèmes de recherche pour lesquels ils ne disposent pas de solution déjà éprouvée et pour lesquelles plusieurs démarches de résolution sont possibles ».

En s'inspirant de l'esprit de ces programmes, on peut déduire qu'un jeu est mathématique s'il génère une activité tournée vers la résolution de problèmes.

Nous pouvons dire qu'un problème est toujours dual même lorsqu'il est posé par le jeu. Il comporte une situation à résoudre sans qu'on puisse disposer de toutes les données. Il se double d'un problème psychologique lié à la personne qui doit atteindre son objectif sans savoir a priori comment y parvenir.

Oui, mais voilà, quelles conditions doit revêtir cette activité de problèmes posée par le jeu pour devenir mathématique ?

A partir d'un constat qu'il est aisé à faire, l'activité de résolution de problèmes implique l'accomplissement d'un certain nombre de démarches intellectuelles dont la conjonction conditionne la nature mathématique de cette activité.

Ces démarches sont au nombre de quatre. Elles sont autant de conditions que doit réunir la situation de jeu si on veut la qualifier de mathématique.

Si l'une d'elle venait à manquer, elle perdrait cette qualité.

L'activité n'étant pas mathématique, le jeu ne le serait pas non plus. Ceci ne signifie pas pour autant que le jeu concerné soit dépourvu de tout attrait pédagogique.

Un jeu peut tout à fait développer des compétences logiques, numériques ou géométriques sans ouvrir sur une véritable activité mathématique.

Une activité menée au moyen d'un jeu est mathématique si elle réunit les cinq conditions suivantes :

1. Le jeu doit générer (comme on vient de le voir) une activité de résolution de problèmes.
2. Le jeu induit le recours à une technique de résolution clairement identifiable.
3. Pour mener à bien sa recherche de solution, le joueur peut faire preuve de méthode.
4. Le joueur a la possibilité d'anticiper les résultats de son action.
5. Le jeu offre au joueur la possibilité de rendre compte à voix haute de sa démarche.

2. Qu'est ce qu'un jeu induisant une ou plusieurs techniques de résolution clairement identifiables ?

L'accent doit être mis sur la possibilité pour le joueur de se livrer, si nécessaire, à une étude exhaustive de toutes les solutions possibles.

- Le but du jeu implique qu'il y ait des opérations précises à effectuer.

La technique de résolution prend ici en compte les différents opérateurs que le joueur doit mettre en oeuvre pour élaborer sa stratégie. L'opérateur doit se référer à une opération mentale précise. Il doit pouvoir se définir au moyen d'un verbe. Il nous renverra le plus souvent à une compétence logique ou à des savoirs faire relevant des champs numérique ou géométrique.

On peut signaler parmi les opérateurs les plus usuels:

Additionner ou soustraire (Magix 34, Décadex, Mathador, Quadruplay, Magline), aligner (Othello, Quarto), construire une ligne courbe ou une boucle (Tantrix), paver un plan (Blokus), se repérer dans un quadrillage (Méta Forme), associer deux identités ou égalités (Domino, Equiplay), relier deux côtés opposés (Gymkhana), ordonner une séquence (Mastermind), décomposer un nombre en deux facteurs (Multiplay).

- Ces opérations doivent faire l'objet d'un traitement logique de la part du joueur.

Dans un jeu mathématique le problème posé doit se résoudre en tenant compte d'un certain nombre de contraintes et en offrant au joueur la possibilité d'opérer des choix.

La solution ne doit pas être obtenue en actionnant simplement un opérateur sinon le jeu déboucherait sur une solution attendue et se confondrait avec une simple activité d'exécution de consigne.

Le recours aux opérateurs doit permettre au joueur d'accéder à des informations nouvelles qu'il combinerait logiquement entre elles pour déterminer les différentes options qui peuvent s'offrir à lui.

Ainsi, dans un jeu mathématique les opérateurs ne se confondent pas avec le but du jeu mais concourent à la poursuite de celui-ci en servant d'appui au raisonnement déductif du joueur.

- Le joueur doit pouvoir découvrir la ou les procédures de résolution.

C'est grâce aux différents opérateurs et à sa capacité à déduire que le joueur parvient à définir pour un jeu donné la ou les procédures de résolution qui peuvent lui être appliquées.

Celles-ci relèvent du concept d'algorithme, elles doivent pouvoir être conçues comme un ensemble organisé de schémas partiels de résolution dont le bon séquençage permet au joueur de se livrer à une exploration exhaustive du champ des solutions possibles.

Il y parviendra en procédant par essais. L'essai dans le jeu est une proposition présentée comme une solution possible mais non encore vérifiée. On le valide au moyen d'une démonstration et donc d'un raisonnement.

Serait mathématique le jeu duquel il serait possible d'extraire un ensemble cohérent de schémas de résolution qui s'imposeraient au joueur et qui lui permettraient de s'engager dans une recherche efficace de solutions.

3. Qu'entend-on par recherche méthodique de solution ?

L'accent doit être mis sur la rationalité de la démarche utilisée pour parvenir à la solution.

La résolution du problème doit donc pouvoir être faite, dans un jeu mathématique, en procédant par essais. Ils doivent être effectués de façon complète et ordonnée.

L'essai joue ainsi un double rôle. Soit il sert à éprouver la validité d'une proposition de solution déjà émise. Soit il contribue à resserrer le champ d'investigation du joueur qui peut ainsi renoncer sans risque à certaines pistes de recherches devenues vaines.

La recherche est méthodique si chaque essai accompli, même infructueux, rapproche le joueur du but visé. Le joueur doit faire en sorte qu'aucune possibilité ne soit négligée et qu'un essai déjà réfuté ne soit examiné une nouvelle fois.

Serait mathématique le jeu qui permettrait au joueur de s'appuyer sur les résultats obtenus lors de ses différents essais passés pour mieux cibler ses recherches futures.

4. Qu'entend-on par anticipation des résultats ?

L'accent doit être mis sur la possibilité pour le joueur de prévoir les conséquences d'une décision.

Anticiper, c'est le fait de pouvoir saisir par la pensée ce qui n'est pas encore.

Le joueur anticipe s'il se représente mentalement le déroulement des différentes étapes du plan qu'il se propose d'appliquer jusqu'au résultat final.

Il peut ensuite le soumettre à l'épreuve des faits en le testant. On teste une solution lorsqu'on l'expérimente, notamment en simulant certains déplacements sur le plateau.

L'empirisme inverse cet ordre des choses. Il procède de la stratégie aléatoire. Il part de l'expérience pour remonter aux principes. Il est souvent le fait du joueur novice. Celui-ci teste d'abord une stratégie, il en évalue les conséquences, il théorise enfin.

Si le test est concluant, il s'appuie sur ses observations pour ébaucher certains schémas de résolution qu'il réutilisera par la suite sauf si la pratique le conduit à les invalider. Il parvient de cette manière, l'expérience aidant, à découvrir certaines procédures de résolution.

Grâce à elles, il arrive peu à peu à se dégager de ses pratiques empiriques du début pour s'engager dans l'exploration mentale des différentes solutions qui s'offrent à lui sans avoir besoin de les tester systématiquement.

Cette approche anticipative, quand elle est maîtrisée, lui confère alors un fort pouvoir de découverte qui lui épargne un grand nombre de tests inutiles.

Serait mathématique le jeu qui permettrait au joueur d'appréhender mentalement les résultats d'une stratégie sans que le recours préalable aux tests lui soit nécessaire.

5. Qu'entend-on par la possibilité de rendre compte à voix haute de sa démarche ?

L'accent doit être mis ici sur la prédictibilité des stratégies

Dans le jeu mathématique, le joueur doit comprendre comment il arrive à un résultat même s'il doit sa solution à sa bonne intuition. Celle-ci se nourrit de l'expérience et conditionne un accès a priori à certains savoirs. Il établira le bien-fondé d'une stratégie en recourant à une démonstration ou en s'appuyant de manière plus pratique sur la validité des tests effectués. Dans tous les cas, le joueur doit pouvoir décrire les évolutions attendues s'il met à exécution le plan qu'il a préparé. Dans le cas d'une stratégie intuitive il doit rechercher ce qui, dans sa stratégie, lui a permis d'atteindre son but et découvrir a posteriori le procédé de résolution qu'involontairement il a mis en oeuvre. C'est de la possibilité qui est donnée au joueur de pouvoir rendre compte verbalement d'une stratégie en s'appuyant sur la permanence du schéma de résolution utilisé qu'on tiendra là une des conditions essentielles du jeu mathématique.

Serait mathématique le jeu qui laisserait la possibilité au joueur d'établir un lien entre l'objectif recherché, le procédé résolution utilisé et le résultat obtenu.

Pourquoi avoir cherché à définir ce qu'est un jeu mathématique ?

Le jeu mathématique nous interroge. Est-il trop sérieux pour être ludique ? Est-il trop léger pour être instructif ? Dans son approche la plus élevée, il peut s'apparenter à un objet d'étude et sa pratique peut nous éclairer sur ce qu'est ou devrait être une activité mathématique digne de ce nom. Dans sa pratique la plus courante, il peut déboucher sur un divertissement au cours duquel l'intuition et l'aléa peuvent occuper une large place. Dans les deux cas, mais à des niveaux différents, il enrichit notre esprit en multipliant les différentes représentations mentales que nous pouvons avoir des objets et notions mathématiques.

Le jeu mathématique demeure toutefois un incomparable outil d'entraînement à la rationalité et c'est en cela qu'il nous intéresse. Il permet à l'enseignant d'initier ses élèves aux situations de recherche, de leur apprendre à systématiser un procédé de résolution, ou de résoudre un problème en faisant preuve de méthode. Il est également un incomparable outil d'entraînement au calcul mental et à la perception de l'espace géométrique.