

Nehmen, nimm, Nim !

Pourquoi le nom *Nim* ? Un lien avec le jeu d'origine chinoise *Fan-Tan* est souvent invoqué, mais à tort, le *Fan-Tan* étant un jeu où intervient le hasard. Selon le mathématicien Alan Ross, qui publia à ce sujet une courte note dans la *Mathematical Gazette* de mai 1953, l'explication la plus probable serait que *Nim* provienne de l'impératif *nimm* du verbe allemand *nehmen* qui signifie prendre ; Bouton aurait choisi ce nom en souvenir de ses années d'études à Leipzig où il a obtenu son doctorat. Dans le numéro de décembre 1953, Joseph Walsh, élève puis collègue de Bouton à l'Université Harvard, confirma l'origine allemande du mot *Nim*, le verbe prendre étant fréquemment employé durant une partie de jeu.

Plus romancé, l'énoncé met en scène deux amis voyageant à cheval. « L'un propose à l'autre un cent de piquet sans cartes [dans ce jeu de cartes, les joueurs amassent des points en fonction de leur main, et le premier qui a 100 points a gagné]. Ils conviennent : 1°. Celui qui arrivera le premier à 100 sera défrayé de souper, 2°. Qu'ils ne pourront prendre alternativement plus de 10 à la fois. » Panckoucke explique ensuite brièvement la stratégie à adopter pour tranquillement poser les pieds sous la table sans être de corvée d'épluchage...

Le Tiouk-Tiouk africain : un Nim déguisé

Dans un tout autre contexte historique et géographique, le *Tiouk-Tiouk*, un jeu de quadrillage africain, se ramène simplement à une configuration du *Nim* de Bouton. Ce jeu a été répertorié en 1955 par Charles Bréart, directeur d'école en Afrique tropicale, dans un ouvrage intitulé *Jeux et jouets de l'Ouest africain*. Il est décrit dans un chapitre consacré aux jeux de combinaisons à deux joueurs et sans hasard, à savoir les jeux de quadrillages (échecs, dames, morpions), les jeux à 12 cases (awélé) et autres variantes.

Le contexte social dans lequel se joue le *Tiouk-Tiouk* ne paraît pas si éloigné de celui de l'Europe au XVI^e siècle : « Il existe en Afrique

des formes de jeux à quadrillages très difficiles, qui furent longtemps permises seulement à certaines classes privilégiées et pour lesquelles les familles conservent, secrètes, des méthodes traditionnelles permettant d'écraser l'adversaire dès les premiers coups s'il ne possède pas lui-même les vieilles méthodes traditionnelles de défense, et des moyens de reprendre l'offensive. » Une fois encore, les clés de la résolution d'un jeu et des stratégies gagnantes sont détenues par une société minoritaire privilégiée qui profite de ses savoirs pour dominer « une population subjuguée ». Les jeux de quadrillage, sérieux par excellence, sont souvent réservés aux hommes adultes, voire aux chefs qui détiennent les stratégies gagnantes et affirment ainsi leur supériorité. C'est le cas du *Tiouk-Tiouk*, qui se présente comme un jeu de quadrillage bien que l'objectif ne soit pas de capturer les pions de son adversaire, mais de les bloquer (voir l'encadré page ci-contre).

La partie se joue sur un damier carré composé d'un nombre pair de rangées dessiné dans le sable, où sont placées de part et d'autre une rangée avec des bâtonnets et une autre avec des graines. Chaque joueur se voit attribuer une rangée, donc un type d'objets, et peut déplacer ses pions un à la fois, en avant ou en arrière à volonté, et d'autant de cases qu'il lui plaît, mais ne peut pas sauter par-dessus le pion d'un partenaire. A gagné qui arrive à bloquer tous les pions du partenaire.

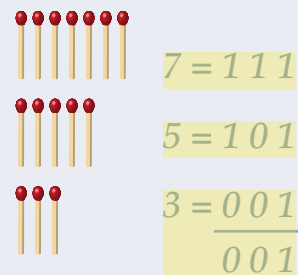
Le jeu de Nim selon Bouton

Le jeu décrit par Bouton oppose deux joueurs, autour d'une table sur laquelle sont placées trois piles d'objets de toutes sortes (nous prendrons ici des allumettes), le nombre d'objets dans chaque pile étant arbitraire et différent au commencement du jeu. À son tour, chaque joueur sélectionne une pile et retire autant de jetons qu'il veut : un, deux, ... ou la pile entière. Le gagnant est celui qui prend le(s) dernier(s) jeton(s).

Bouton donne ensuite une méthode pour déterminer la nature de la configuration juste après qu'on a joué : gagnante ou perdante. Grâce à deux théorèmes, il montre que si on laisse une position gagnante à l'adversaire, celui-ci ne peut qu'engendrer une position perdante, mais qu'à partir de cette position perdante, il est possible d'atteindre une position gagnante. Ainsi, une position gagnante laissée à l'adversaire peut conduire

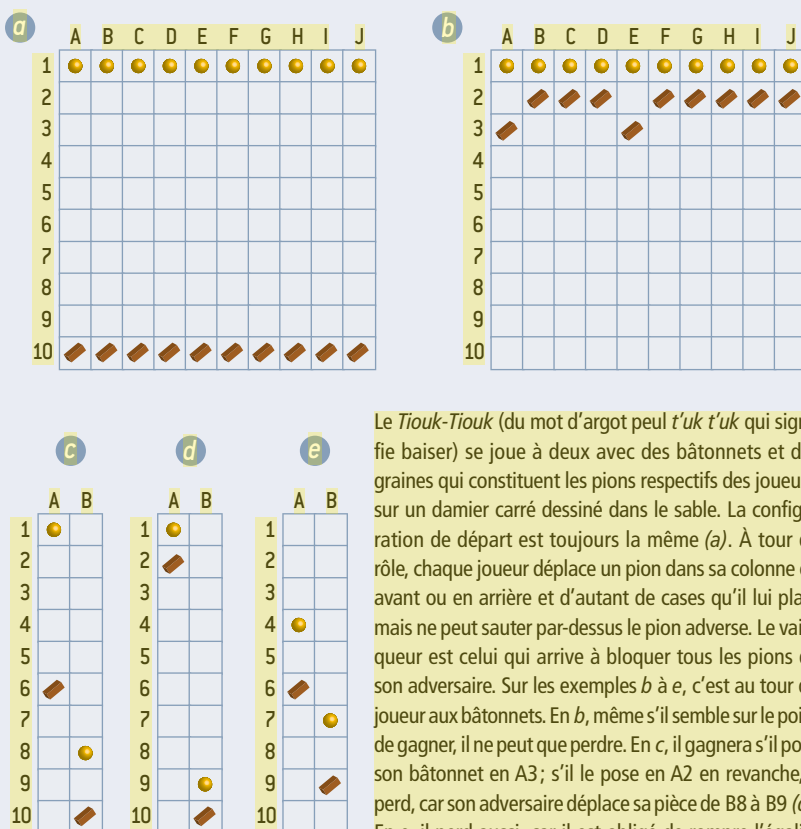
à la victoire (à condition de réfléchir un peu !).

Pour savoir si une configuration est gagnante, il faut écrire les nombres de jetons de chaque pile en binaire (base 2), c'est-à-dire sous la forme d'une somme de puissances de 2 (les coefficients de cette somme constituent le nombre binaire recherché), et les additionner. Si la somme est nulle (sachant qu'en binaire $1 + 1 = 0$), alors la position est gagnante.



La somme en binaire des nombres d'allumettes constituant chaque tas (ici 7, 5, 3) est non nulle. D'après Bouton, la position est perdante. Il vous est donc possible, par une diminution adéquate, d'atteindre une position gagnante...

Les règles du Tiouk-Tiouk



Le *Tiouk-Tiouk* (du mot d'argot *peul t'uk t'uk* qui signifie baiser) se joue à deux avec des bâtonnets et des graines qui constituent les pions respectifs des joueurs, sur un damier carré dessiné dans le sable. La configuration de départ est toujours la même (a). À tour de rôle, chaque joueur déplace un pion dans sa colonne en avant ou en arrière et d'autant de cases qu'il lui plaît, mais ne peut sauter par-dessus le pion adverse. Le vainqueur est celui qui arrive à bloquer tous les pions de son adversaire. Sur les exemples b à e, c'est au tour du joueur aux bâtonnets. En b, même s'il semble sur le point de gagner, il ne peut que perdre. En c, il gagnera s'il pose son bâtonnet en A3; s'il le pose en A2 en revanche, il perd, car son adversaire déplace sa pièce de B8 à B9 (d). En e, il perd aussi, car il est obligé de rompre l'égalité des écarts entre les objets adverses.

Malgré ses apparentes différences (deux types d'objets – un par joueur –, placés non pas en tas, mais alignés sur un plateau), le *Tiouk-Tiouk* n'est autre qu'une configuration de *Nim* : celle ayant un nombre pair de tas contenant chacune le même nombre d'objets. Chaque colonne du damier où se font face un bâtonnet et une graine équivaut à un tas du jeu de *Nim*, et l'écart entre les deux objets correspond au nombre initial d'allumettes. Bâtonnets et graines étant respectivement alignés au départ, cet écart – et donc le nombre d'allumettes correspondant – est identique sur toutes les colonnes au début du jeu.

La configuration initiale correspond à une position gagnante du jeu de *Nim*, ce que l'on retrouve immédiatement par la méthode de Bouton (voir l'encadré page ci-contre). Bréart explique cette « position de sûreté » en parlant d'équilibre des distances entre

les bâtonnets et les graines (aucun rapprochement avec le *Nim* de Bouton n'est mentionné). Le premier joueur est ainsi voué à perdre, conclut Bréart : il suffit au second joueur de rétablir à chaque coup l'équilibre des distances pour gagner la partie...

Aujourd'hui, le jeu de *Nim* est devenu un objet mathématique à part entière. En 1935 et en 1939, l'Allemand Roland Sprague et l'Américain Patrick Grundy ont publié indépendamment une méthode de résolution de tous les jeux impartiaux, fondée sur le jeu de *Nim* et inspirée des réflexions de Bouton et ses successeurs. Leur théorème, dit de Sprague-Grundy, stipule que chaque position d'un jeu impartial fini se ramène à un jeu de *Nim* à un tas. La structure cachée des jeux impartiaux serait-elle apparue si le jeu de *Nim* n'avait été décliné sous diverses variantes au fil des siècles ? ■

L'AUTEUR



Lisa ROUGETET est doctorante en histoire des mathématiques à l'Université de Lille, au sein du Laboratoire d'informatique fondamentale de Lille (LIFL).

BIBLIOGRAPHIE

J.-P. Delahaye, *Stratégies magiques au pays de Nim*, *Pour la Science*, n° 377, pp. 88-93, mars 2009.

J.-P. Delahaye, *La fin des Dames anglaises ?*, *Pour la Science*, n° 363, pp. 90-95, juillet 2008.

D. Singmaster, *De Viribus Quantitatis* by Luca Pacioli : the First Recreational Mathematics Book, dans E. D. Demaine et al., *A Lifetime of Puzzles*, AK Peters, pp. 77-122, 2008.

C. L. Bouton, *Nim, a game with a complete mathematical theory*, *The Annals of Mathematics*, vol. 3, n° 1, pp. 35-39, 1901-1902.