

# Les « jeux scientifiques » d'Édouard Lucas

Le mathématicien Édouard Lucas est connu pour ses mathématiques récréatives, comme les fameuses tours de Hanoï, appelées à l'époque tours d'Hanoï. On sait moins qu'il a créé et fait éditer plusieurs jeux qui reposent sur l'arithmétique, la topologie, la théorie des graphes et la géométrie des pavages.

Édouard Lucas (1842–1891) était un mathématicien français, inventif et curieux des nouveautés scientifiques ; il était également passionné par les récréations mathématiques, qu'il a enrichies par ses nombreuses publications, dont les six *Jeux scientifiques pour servir à l'histoire, à l'enseignement et à la pratique du calcul et du dessin*. Ces jeux, boîtes et fascicules d'accompagnement, ont été édités en 1889 par la société Chambon & Baye, qui les a présentés cette même année à l'Exposition universelle de Paris, dans la classe 6, « Éducation de l'enfant. Enseignement primaire. Enseignement des adultes », où elle a obtenu une médaille d'argent. Les fascicules, rédigés par Lucas, sont numérotés de 1 à 6. On y trouvera la Fasioulette, la Pipopipette, la Tour d'Hanoï, l'Icosagonal, L'arithmétique diabolique et Les pavés florentins du père Sébastien.

## Six fascicules

1. *La Fasioulette du professeur N. Claus (de Siam)*

N. Claus de Siam (anagramme de Lucas d'Amiens) explique ce curieux titre « La Fasioulette » : « *Le nom musical contient toutes les notes tendres de la gamme, fa, sol, la, si, ut, et réjouit l'oreille, comme sa vue réjouit les yeux.* » La boîte du jeu contient une planchette en bois sur laquelle sont plantés soixante-quatre clous qui marquent le centre de chacune des cases d'un échiquier 8×8, et soixante-quatre lames métalliques (les barrettes) dont les deux extrémités sont percées afin d'être solidement positionnées sur les clous ; toute barrette, posée sur deux d'entre eux, matérialise la marche du cavalier du jeu d'échecs. Ces barrettes sont regroupées par 4, 8, 12 ou 16 unités, et forment ainsi des chaînes pouvant se plier comme un mètre de menuisier.

L'objectif de ce matériel ludique est évident : aider les joueurs qui s'intéressent au problème de la marche du cavalier.

### 2. La Pipopipette, jeu de combinaisons. Dédié aux élèves de l'X

Lucas avait déjà décrit le principe de ce jeu en 1883 dans le volume II de ses *Récréations mathématiques*, sous l'appellation « Jeu de l'École polytechnique » ; en 1889, dans l'édition Chambon & Baye, le jeu sera nommé « Pipopipette ». La boîte comprend : une planchette de vingt-cinq carrés dont les angles sont matérialisés par trente-six pitons ; un ensemble de soixante barrettes ; un lot de marques (petits jetons) de différentes couleurs. Les joueurs (deux ou plus) poseront en alternance une barrette sur deux pitons, et celui qui ferme un carré avec une barrette gagne un point ; dans ce cas, il pose un jeton de sa couleur sur ce carré. Quand toutes les barrettes sont posées, le joueur qui obtient le plus grand nombre de points gagne la partie.

À cette époque, d'autres jeux équivalents ont été commercialisés, tel *Razzia* (jeu édité par Watilliaux et que l'on trouve référencé dans le catalogue de 1903). Alors, Lucas était-il le seul inventeur de ce principe de jeu très connu aujourd'hui avec le célèbre *jeu des petits carrés* ?

### 3. La Tour d'Hanoï, jeu tombé de Saturne et rapporté du Tonkin

La Tour d'Hanoï, inventée par Lucas en 1882, est un casse-tête dont le fonctionnement repose sur la numération binaire ; c'est ainsi qu'il est présenté par son inventeur dans son ouvrage sur la théorie des nombres. Dans sa version originelle, ce nouveau casse-tête est

Boîte de la Pipopipette.



© Collection et photo : Michel Boutin

constitué de trois tiges fixées sur une planchette. Huit disques de diamètres décroissants sont enfilés sur l'une des tiges, le plus petit en haut de la pile et le plus grand en bas. L'objectif du joueur est de transposer tous les disques d'une tige à une autre, mais un disque ne doit jamais être posé sur un plus petit que lui, quels que soient les mouvements.

La première édition fut commercialisée en 1883 avec ce nom très mystérieux : « *La Tour d'Hanoï, véritable casse-tête annamite. Jeu rapporté du Tonkin par le professeur N. Claus (de Siam). Mandarin du Collège Li-Sou-Stian !* »

Boîte de la Tour d'Hanoï.



© Collection et photo : Michel Boutin



La même année, l'une des boîtes, complète avec la notice, arriva par la poste au siège du *Journal des débats politiques et littéraires*, dans lequel Henri de Parville (1838–1909) présenta ce casse-tête inédit à ses lecteurs le 27 décembre, et il commença à décoder les mystères de l'illustration de la boîte :

« En permutant les lettres du signataire de la Tour d'Hanoï, il me semble que l'on peut traduire, sans la moindre difficulté, "professeur N. Claus (de Siam), mandarin du collègue Li-Sou-Stian" : Lucas d'Amiens, professeur du lycée Saint-Louis. »

La plupart des autres énigmes ont été peu à peu dévoilées, en particulier par Andreas Hinz, Sandi Klavzar et Cyril Petr, dans leur livre *The Tower of Hanoi – Myths and Maths* édité en 2018 par Birkhäuser. Ces auteurs se sont aussi interrogés au sujet du titre « Tour d'Hanoï, casse-tête annamite ». Ils suggèrent que Lucas s'est inspiré de l'histoire coloniale française : le traité de Hué (ancienne capitale impériale du Viêt Nam) du 25 août 1883 a contraint l'Annam (au centre de l'actuel Viêt Nam) à devenir un protectorat français, et l'attaque française de 1882 dirigée contre la ville d'Hanoï a dévasté l'actuelle capitale du Viêt Nam.

Par ailleurs, l'indication « Breveté SGDG » (mentionnée en haut à droite de l'illustration de la boîte) précise que cette édition de 1883 fut manufacturée par la société parisienne Grasson & Dupuy, laquelle a déposé une demande de brevet d'invention le 8 novembre 1883 pour « un jeu dénommé la Tour d'Hanoï, ou le véritable casse-tête annamite ». Le mode de fabrication proposé par cette société correspond exactement à l'édition de 1883, où les trois tiges peuvent être séparées du socle.

### « Un goût remarquable »

#### 4. L'Icosagonal, jeu des vingt forts de l'illustre professeur Hamilton

Lucas a conçu l'Icosagonal à partir du jeu *New Icosian Game* inventé par le mathématicien irlandais William Rowan Hamilton (1805–1865), puis édité au Royaume-Uni par John Jaques & Son en 1859. Le jeu est composé d'une planche gravée par le graphe d'un dodécaèdre régulier (douze faces, vingt sommets, trente arêtes), et de vingt pions dont cinq verts numérotés de 1 à 5, et quinze noirs de 6 à 20. Hamilton a imaginé un voyageur qui se promène sur les arêtes du graphe avec l'obligation de ne jamais transiter plus d'une fois par un sommet donné (comme pour la recherche d'un *chemin hamiltonien* du graphe, voir *Les Graphes*, Bibliothèque Tangente 54). Les pions permettent de marquer les sommets visités. Le jeu icosien fut conçu par Hamilton à des fins pédagogiques au sujet du calcul icosien qu'il venait de formaliser. Dans l'Icosagonal, Lucas a identifié les vingt sommets (ou *forts*) du graphe aux vingt premières lettres de l'alphabet (de A à T). Il a aussi prévu une chaînette, où l'une des extrémités est attachée à un anneau, dont le rôle est de marquer un parcours à l'instar des pions du jeu icosien.

Boîte de l'Icosagonal.



### 5. *L'Arithmétique diabolique ou calcul infernal*

La boîte du jeu, dont l'illustration est remarquable, contient douze carrés verts, huit carrés jaunes, huit carrés rouges, huit carrés noirs et deux documents, intitulés : « N°1, Les permutations de quatre » ; « N°2, Carrés magico-magiques ». La plupart des récréations proposées dans le fascicule d'accompagnement sont basées sur les additions dans les carrés magiques.

Dans l'une des récréations, Lucas prend pour sujet la corrélation que l'on peut établir entre plusieurs thèmes : les tables d'addition, la notion de constante magique, les permutations d'objets, le mouvement du jeu d'échecs.

### 6. *Les pavés florentins du père Sébastien*

Nous n'avons pas pu consulter la boîte Chambon & Baye, ni le fascicule de Lucas concernant le sixième jeu, « Les pavés florentins du père Sébastien ». Mais plusieurs articles de la presse de cette époque en ont fait une description sommaire, comme celui paru dans le journal *La France* du 7 octobre 1889, qui donne quelques explications sous la plume de Félix André :

« Ce jeu se compose de petits carrés partagés par une diagonale en deux triangles dont l'un est blanc et l'autre noir, et à l'aide desquels on doit former des mosaïques et des dessins de parquet ou de marqueterie [...]. Ce jeu, comme tous les autres de la série, a été édité avec un goût remarquable et une élégance achevée par MM. Chambon et Baye. »

Dans le volume II des *Récréations mathématiques*, Lucas présente quelques notions théoriques au sujet des jeux de parquet, qui sont conçus avec des carrés mi-partis ; c'est précisément le thème suggéré dans ce jeu. Par ailleurs,



© Collection du CNAM / Photo : Michel Boutin

Boîte de l'Arithmétique diabolique.

la première étude mathématique des carrés mi-partis fut publiée par le père Sébastien Truchet en 1704 dans son *Mémoire sur les combinaisons*, et l'expression « pavés florentins » est due à la découverte par Lucas de certains carrelages du baptistère de Florence qui ont été réalisés à partir de carrés mi-partis. Cela explique sans doute le titre de ce sixième jeu.

Pour approfondir le sujet, il est possible de consulter *L'Analyse mathématique des pavés mi-partis : premières réflexions et apports successifs*, un article de Lisa Rougetet et Michel Boutin paru dans *Philosophia Scientiae* (volume 26, cahier 2, pages 91 à 122, 2022, disponible en ligne).

M.B.

### Références

- Une série d'articles au sujet des jeux dans les collections du CNAM, publiée par Michel Boutin, dans le périodique *Le Vieux Papier* (du numéro 428 d'avril 2018 au numéro 439 de janvier 2021).
- *Les graphes*. Bibliothèque Tangente 54, 2015.
- *Jeux de société et jeux combinatoires*. Dans *Jeux sportifs, jeux de société et classifications*, Pierre Parlebas et Michel Boutin, L'Harmattan, 2022.