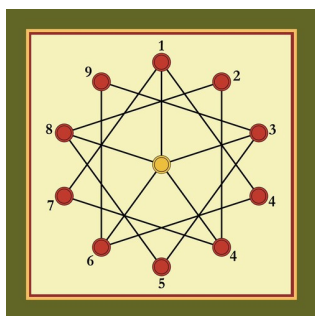
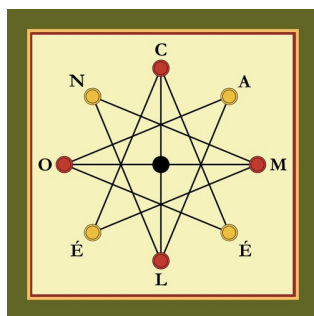


LES JEUX DE M. FLEURY

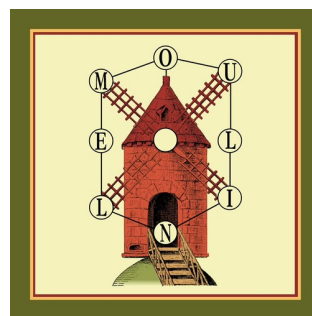
SOLUTIONS



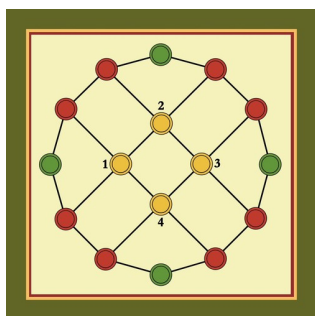
La Rose mystique
page 2



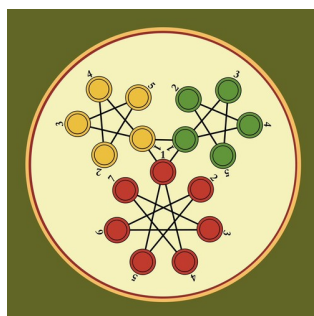
Le Caméléon
page 3



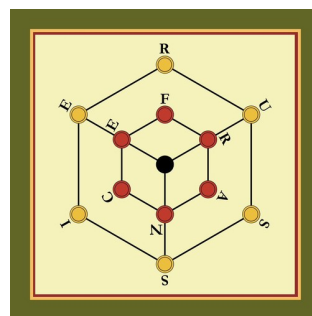
Le Moulin rouge
page 4



Le Paradoxal
page 5



Le Trifolium diabolique
page 6



France et Russie
page 7

Ce document réunit les solutions données par Henri Fleury et reproduites par Édouard Lucas dans ses Récréations mathématiques.

Un casse-tête se savoure en le cherchant : ne consultez ces pages qu'en dernier recours !

La Rose mystique — Le secret des deux 4

Lucas explique ainsi le principe du jeu (*Récréations mathématiques*, t. IV, Note III) :

« Le procédé au moyen duquel le problème est rendu toujours possible, est le même que pour le *Caméléon*. Pour le faire comprendre, supposons que, dans une boîte de *Taquin*, on mette deux numéros 4. Les deux derniers numéros seront 13 et 14, au lieu d'être 14 et 15. Or, quand en jouant on a conduit tous les dés à leurs places respectives, à l'exception des deux derniers, le problème est reconnu impossible dans le *Taquin* ordinaire, tandis que, dans le *Taquin* à deux 4, il suffit de conduire l'un de ces deux dés à la place de l'autre, pour que le problème s'achève facilement. »

Une méthode de résolution

La méthode du *Caméléon* s'applique à la *Rose mystique*. En suivant les côtés de l'étoile à partir du 1, on parcourt les dix pointes dans l'ordre **1, 4, 6, 9, 3, 5, 8, 2, 4, 7**, puis l'on revient au 1 : l'étoile forme une seule ligne fermée. La case centrale est reliée à une pointe sur deux de cette ligne.

1° Ordonner les pions. Lorsqu'un pion est poussé au centre, les neuf autres forment un train qui peut circuler à volonté le long de l'étoile, dans un sens ou dans l'autre, sans que leur ordre change. Pour faire passer un pion derrière un autre, on le pousse au centre, où il attend que cet autre passe, puis on le fait rentrer dans le train juste derrière lui. On range ainsi les pions un par un dans l'ordre 1, 4, 6, 9, 3, 5, 8, 2, 4, 7.

2° Conduire les pions à destination. Une fois les pions ordonnés, on en pousse un au centre et l'on fait tourner le train, dans le sens le plus court, jusqu'à ce que chaque pion soit sur sa case ; on ramène enfin le pion du centre sur la sienne. Les deux 4 étant interchangeables, peu importe lequel vient en premier dans le train : c'est ce qui garantit que le rangement peut toujours s'achever.

Le Caméléon — La solution de l'inventeur

Voici la méthode donnée par Henri Fleury et reproduite par Lucas (*Récréations mathématiques*, t. IV, Note III).

« Lorsque les huit pions sont à leurs places respectives, c'est-à-dire sur les cases affectées des mêmes lettres, ils se présentent sur le pourtour dans l'ordre C, A, M, É, L, É, O, N ; tandis qu'en suivant la ligne continue formée par les côtés du polygone étoilé, on les rencontre dans l'ordre C, É, O, A, L, N, M, É. En cet état, nous dirons qu'ils sont ordonnés et rendus à destination.

Si alors on pousse un pion rouge sur la case centrale, le train formé par les sept autres pions pourra circuler à volonté sur la ligne polygonale. Dans ce mouvement, les pions se suivent en conservant le même ordre ; et, par conséquent, ils restent toujours ordonnés. Mais ce n'est que quand ils sont revenus sur les cases affectées des mêmes lettres, qu'ils sont rendus à destination.

Maintenant, supposons que les huit pions soient placés au hasard ; la solution comprendra les deux opérations suivantes :

1° Ordonner les pions. — Puisque, pour être ordonnés, les pions doivent se suivre dans l'ordre C, É, O, A, L, N, M, É, sur la ligne polygonale, le pion C devra y être suivi du pion É ; celui-ci du pion O, du pion A, et ainsi de suite. Pour faire passer un pion derrière un autre, on le pousse au centre, où il attend que cet autre quitte une case rouge, pour venir l'occuper après lui. Si, au moment où l'on veut conduire un pion sur la case centrale, il n'est pas déjà sur une case rouge, on en pousse au centre un autre non encore ordonné, et situé sur une case rouge ; puis on joue jusqu'à ce que le premier soit arrivé sur une case rouge, et qu'on ait pu reconduire aussi celui du centre sur une case rouge sans couper le train déjà formé.

2° Conduire les pions à destination. — Une fois que tous les pions sont ordonnés, si l'on en pousse un au centre, il sera facile de conduire à destination le train formé par les sept autres pions. Pour cela, on joue un pion sur la case vide, et les autres à la suite, en tournant toujours dans le même sens ; et, comme il y a deux pions que l'on peut jouer sur la case vide, on tournera dans un sens ou dans l'autre, suivant que l'on commencera par l'un ou par l'autre de ces deux pions. Or, le polygone étoilé ayant huit côtés, si, en tournant dans un sens, chaque pion doit parcourir six côtés avant d'arriver à sa place, en tournant en sens contraire, il y arrivera en parcourant deux côtés seulement. C'est donc en commençant qu'il faut choisir celui des deux pions que l'on jouera le premier.

Lorsque les huit pions seront ordonnés, mais non rendus à destination, il pourra se présenter deux cas, suivant que le pion M se trouvera sur une case rouge ou sur une case jaune.

Premier cas. — Si le pion M se trouve sur une case rouge, poussez-le au centre ; puis conduisez le train à destination, et le pion M sur sa case.

Second cas. — Si le pion M se trouve sur une case jaune, jouez successivement les pions É, C, É, É, C ; puis conduisez le train à destination, et le pion C sur sa case. »

Le Moulin rouge — Une méthode de résolution

Lucas ne donne pas de solution détaillée du Moulin rouge : il indique seulement que son principe est le même que celui du Caméléon. Voici comment appliquer la méthode de Fleury.

Le train. Les huit cases du pourtour forment une ligne fermée : O, U, L, I, N, L, E, M, puis de nouveau O. Lorsqu'un pion est poussé sur la case centrale, les sept autres forment un train qui peut tourner à volonté autour du moulin, dans un sens ou dans l'autre, sans que leur ordre change.

1° Ordonner les pions. Il s'agit d'obtenir, le long du pourtour, la suite O, U, L, I, N, L, E, M, sans se soucier encore de la position exacte des pions. Pour faire passer un pion derrière un autre, on l'amène au bout d'une aile, on le pousse au centre et on fait tourner le train ; lorsque le pion qu'il doit suivre est passé, on le fait rentrer derrière lui, par l'aile convenable. On range ainsi les pions un par un.

2° Conduire les pions à destination. Une fois les pions ordonnés, on en pousse un au centre et l'on fait tourner le train dans le sens le plus court jusqu'à ce que chacun soit sur sa lettre ; on ramène enfin le pion du centre sur sa case. Comme au *Caméléon*, il faut choisir dès le premier coup dans quel sens faire tourner le train : dans un sens, les pions n'ont parfois que deux cases à parcourir, dans l'autre six.

Le rôle des deux L. Les deux L étant interchangeables, peu importe lequel des deux vient en premier dans le train. C'est ce qui garantit que le rangement peut toujours s'achever, et qu'aucune partie n'est impossible.

Le Moulin rouge et le Caméléon

Sous des dessins très différents, les deux jeux cachent le même réseau : un circuit de huit cases dont une sur deux communique avec le centre. Seule la place de la lettre répétée distingue les deux problèmes. Au *Caméléon*, les deux É ne touchent pas le centre et ne sont séparés que par une case le long du circuit ; au *Moulin rouge*, l'un des L communique avec le centre, l'autre non, et deux cases les séparent. Les parties n'y sont donc pas les mêmes.

Le Paradoxal — La solution de l'inventeur

Voici le principe de la solution de Henri Fleury, reproduit par Lucas (*Récréations mathématiques*, t. IV, Note III).

« Lorsqu'il y a quatre pions au carré central, le train des onze pions qui restent au pourtour peut avancer à volonté dans un sens ou dans l'autre ; et si, à un moment donné, on pousse dans la case vide un pion du carré central, il arrive entre deux pions du pourtour, devant l'un et derrière l'autre, selon le sens de la marche du train.

De même, lorsque la case vide se trouve au carré central, on peut faire circuler à volonté le train des trois pions restants, et amener l'un d'eux sur telle case du centre que l'on veut.

Par cette double manœuvre, deux pions quelconques peuvent toujours être mis en vue, c'est-à-dire amenés aux extrémités de la droite qui joint une case du centre à une case du pourtour.

Cela compris, pour résoudre la question proposée, on fera d'abord passer sur une case rouge le pion vert numéro 1, s'il n'y est déjà ; puis, ayant amené le pion rouge numéro 2 en vue du numéro 1, on le fait passer derrière lui. On fera de même passer le 3 derrière le 2, et ainsi de suite.

De cette manière, on arrivera assez facilement à conduire tous les pions à leurs places, à l'exception des deux derniers du pourtour, comme du carré central, qui pourront se trouver l'un à la place de l'autre. »

Fleury examine ensuite ces derniers cas. Lorsque seuls les pions 11 et 12, ou deux pions jaunes, restent échangés, il fait entrer le 12 dans le carré central, fait avancer de trois rangs tout le train de la couronne pour que le pion 1 passe sur la case verte suivante, puis réinsère le 12 entre le 1 et le 11. Le cas où 11 et 12 sont échangés en même temps que deux pions du centre demande une manœuvre un peu plus longue. Il conclut par cette remarque :

« Toutes les fois que la solution, commencée par une case verte, est impossible, elle devient possible en commençant par la case verte suivante. Or, la figure étant symétrique par rapport aux quatre cases vertes, on ne voit pas de prime abord pourquoi le problème est possible ou impossible en commençant par une case verte plutôt que par la case verte suivante. C'est en cela que consiste le paradoxe. »

Lucas en donne l'explication : c'est la même que pour le *Taquin*, où il suffit de tourner la boîte d'un quart de tour pour rendre possible une solution qui ne l'était pas. Avec des pions ronds, cette rotation ne se verrait pas ; elle change pourtant la nature du problème.

Le Trifolium diabolique — La méthode de l'inventeur

La solution de Fleury, longue et détaillée, est présentée par Lucas sous forme d'exercices. En voici l'essentiel.

Connaître l'ordre des trains. En suivant les côtés de l'étoile rouge à partir du 1, on rencontre les cases dans l'ordre **1, 4, 7, 3, 6, 2, 5**. Sur les étoiles verte et jaune, l'ordre est **1, 3, 5, 2, 4**. Lorsqu'une case d'une étoile est vide, les pions de cette étoile forment un train qui peut circuler le long de ses côtés ; ils doivent s'y suivre dans cet ordre pour pouvoir ensuite être conduits ensemble à destination.

Faire sortir un pion du rang. Le cœur du trèfle sert de gare de triage. Lorsqu'un pion mal placé arrive sur la case 1 de son étoile, on le pousse sur la case 1 d'une autre étoile, où il attend que le pion qu'il doit suivre soit passé ; on le fait alors rentrer derrière lui. C'est ainsi que l'on remet chaque pion à son rang.

Trier les couleurs. On commence par faire passer chaque pion sur l'étoile de sa couleur, en utilisant ces échanges par le cœur du trèfle. On range ensuite les pions de l'étoile jaune, puis ceux de l'étoile verte, et enfin ceux de l'étoile rouge, en faisant chaque fois circuler le train jusqu'à ce que chacun soit sur sa case.

Une astuce de Fleury. Pendant le tri, Fleury conseille parfois de laisser un pion d'une autre couleur tenir provisoirement, sur l'étoile rouge, la place d'un pion rouge retiré. Il ne reste plus, à la fin, qu'à le faire sortir par le cœur du trèfle pour qu'il rejoigne son étoile.

Le texte imprimé par Lucas pour le sixième exercice de Fleury contient des coquilles : certains des huit coups annoncés sont impossibles sur le casier. Nous n'en avons retenu que le principe.

France et Russie — La solution de l'inventeur

Voici la solution de Henri Fleury, reproduite par Lucas (*Récréations mathématiques*, t. IV, Note III). Dans les suites de coups, chaque lettre désigne le pion à pousser sur la case vide ; Lucas distinguait les pions rouges par des lettres plus hautes. Nous les notons ici **en rouge** et les pions jaunes **en ocre**.

« Les douze pions étant placés au hasard, chacun sur une des treize cases, on pourra, sans trop de difficulté, faire passer les pions jaunes sur les cases jaunes et les quatre premiers sur leurs cases respectives. Il en sera de même pour les pions rouges.

En cet état, quatre cas peuvent se présenter.

Premier cas. — Tous les pions sont à leurs places respectives, et le problème est résolu.

Deuxième cas. — Tous les pions sont à leurs places, à l'exception des deux jaunes I, E, qui sont à la place l'un de l'autre. Pour achever le problème, jouez successivement les pions

NSSURIESSNEEIRUSSIEE

Troisième cas. — Tous les pions sont à leurs places, excepté les deux jaunes I, E, et les deux rouges C, E. Jouez successivement les pions

CIESNCIESNCEEIECNSIECNSIEE

Quatrième cas. — Tous les pions sont à leurs places, à l'exception des deux rouges C, E. Alors, jouez les pions

NSSURNSSURNSSSECSSAESSFANRUSSNRUSSNRAFCNEARENCE »

Nous avons vérifié coup par coup, sur le casier, que chacune de ces trois suites conduit bien à la solution. Elles comptent respectivement 20, 26 et 46 coups.