

Pascal Kaeser

Nouveaux Exercices de Style

Jeux mathématiques & poésie

(extraits et inédits)

© Diderot, 1997 (pour les extraits)

Pascal Kaeser, Genève
pascal.kaeser@edu.ge.ch

TABLE DES MATIÈRES

1^{re} Partie : extraits du livre publié chez Diderot

Développement décimal
Partitions d'un entier
Nombre cyclique
Combinaisons
Problème de Kirkman
Permutations
Quenine
Carré magique
Carré eulérien
Nim
Jeu de la vie
Problème des huit reines
Polygraphie du cavalier
Chaîne de dominos
Polyominos
Découpage
Arbres
Graphe eulérien
Graphe adjoint
Graphe dual
Treillis
Espace topologique
Plan projectif fini
Design
Groupe
Grammaire formelle
Syllogismes

2^e Partie : inédits

Arrangements (avec répétitions)
Birépartitions de combinaisons
Carré eulérien
Carré magique
Carrés latins
Code génétique
Code Morse
Codes correcteurs d'erreurs
Combinaisons
Cryptographie
Découpage
Design
Développement décimal
Du cube à l'hypercube
Fractale
Graphe adjoint et dual
Intersection
Logométrie
Matrice d'Hadamard
Matrice d'incidence
Partitions d'un ensemble
Partitions ordonnées d'un entier
Pavage
Permutations
Pivotements de cubes
Polynômes sur un corps fini
Quinine
Schémas de rimes
Syllogismes
Systèmes de Kirkman

1^{re} Partie : extraits du livre publié chez Diderot

Développement décimal

Application littéraire

Le N^e vers d'un poème contiendra le N^e chiffre du développement décimal d'un nombre choisi, et ce chiffre s'intégrera dans la composition du vers par l'usage d'une expression courante le contenant.

Pipoème

En 3 coups de cuiller à pot,
l'ennemi public numéro 1
se retrouva entre 4 murs.
Sadique comme pas 1,
ce mouton à 5 pattes
usait d'un chat à 9 queues
afin de soutirer en moins de 2 des secrets d'état.
Puis il expédiait ses victimes 6 pieds sous terre
rejoindre la 5^{ème} compagnie
dans un cercueil 3 étoiles.
Il s'est fait piquer en 5-secs
tandis qu'il faisait des 8 sur une patinoire.
Nul doute qu'il devra traverser les 9 cercles de l'enfer,
lui qui a tant de fois succombé aux 7 péchés capitaux.

► Voir aussi :

- *Développement décimal*, dans la 2^e partie de ce recueil
- *Numérique*, dans : *Le style en exercice*, (inédit), 2009
- *Aleph zéro*, dans : *C'est-à-dire*, Écritextes, 2004

Partitions d'un entier

Définition

Soit N un entier. Une partition de N est l'entier N lui-même ou toute décomposition de N en somme d'entiers inférieurs.

Exemples

L'ensemble des partitions de 5 :

5
4 + 1
3 + 2
3 + 1 + 1
2 + 2 + 1
2 + 1 + 1 + 1
1 + 1 + 1 + 1 + 1

L'ensemble des partitions de 15 formées d'exactly trois nombres impairs distincts :

11 + 3 + 1
9 + 5 + 1
7 + 5 + 3

La partition de 28 constituée de tous ses diviseurs et ceux-là seuls, excepté lui-même (un nombre qui admet une telle partition est dit parfait) :

14 + 7 + 4 + 2 + 1

Application littéraire

Chaque partition retenue d'un entier N donnera lieu à une strophe dont chaque vers aura une longueur - en syllabes (variantes : en mots, en lettres) - fixée par un terme de la partition, de manière à épuiser ces termes.

Détresse de Vic

Rien ne sert de dire.

Vic ne comprend
Pas.

Vic a bu
Du vin.

Elle était
Si
Triste.

Malheur
Au cœur
Gros !

Tenir
Sa
Main
Frêle.

Pas
Un
Mot
De
Trop !

► Voir aussi :

– *Partitions ordonnées d'un entier*, dans la 2^e partie de ce recueil

Nombre cyclique

Définition

Un nombre cyclique est un entier, composé de N chiffres, qui, lorsqu'on le multiplie par n'importe quel entier compris entre 0 et N, livre un nombre comportant les mêmes chiffres, disposés selon un ordre qui est une permutation circulaire de l'ordre initial. Cela signifie que, si l'on écrit le nombre de manière à former un cercle, le résultat d'une multiplication de ce nombre par un entier de 1 à N peut se lire sur le même cercle en commençant la lecture au bon endroit.

Exemples

1 fois 142857 = 142857
2 fois 142857 = 285714
3 fois 142857 = 428571
4 fois 142857 = 571428
5 fois 142857 = 714285
6 fois 142857 = 857142

Le nombre cyclique 052631578947368421 possède en outre la propriété remarquable d'être le seul à engendrer un carré dont la somme des chiffres est la même non seulement sur chaque ligne et chaque colonne, mais aussi sur les deux diagonales principales.

Application littéraire

Le poème sera formé de N strophes de N vers chacune. Au K^e multiple du nombre cyclique correspondra la K^e strophe, pour K variant de 1 à N. Le premier chiffre du multiple déterminera la longueur en syllabes (variantes : en mots ou en lettres) du premier vers de la strophe, le second chiffre du multiple déterminera la longueur du second vers, etc.

D'un sur sept à six sur sept

Non,
Je ne sais pas
Le nom
De cette passante aux appas
Appassionata,
Incognito in data.

Sa peau,
Bien laquée en couleur de leurre,
A l'air d'un appeau
Réglé pour la chasse à l'heure
Dans
Les bras d'Adam.

Je la regarde,
Emu
Par son allure goguenarde,
Intrigué et mu
Par un désir de la voir
Voir.

Si son œil m'invite,
Sans hésitation j'accours
Vite.
Ses cheveux courts,
Si roux,
La font ressembler à Spirou.

Peut-on dire que le mot
"Belle"
Est un bon mot
Pour elle ?
Je sens l'attrait intellectif
D'un autre adjectif.

Quel est-il ? Il ne jaillit point.
Où le dénicher ?
Du dico, aucun appoint !
Chez
Elle à Bicêtre,
Peut-être.

Combinaisons

Définition

Soit A un ensemble à N éléments. Soit P un entier inférieur à N. L'ensemble des combinaisons de P éléments de A est l'ensemble des sous-ensembles de A à P

éléments. Il y en a : $\binom{N}{P} = \frac{N!}{(N-P)!P!}$, où X! désigne la factorielle de X, c'est-à-dire le produit de tous les entiers depuis 1 jusqu'à X.

Exemple

A = {a; b; c; d; e}. L'ensemble des combinaisons de 2 éléments de A est formé de :

{a; b}, {a; c}, {a; d}, {a; e}, {b; c}, {b; d}, {b; e}, {c; d}, {c; e}, {d; e}

Application littéraire

On choisira un ensemble de N mots et un nombre P supérieur à 1 et inférieur à N. Le poème sera constitué de $\binom{N}{P} = \frac{N!}{(N-P)!P!}$ vers qui contiendront chacun une combinaison (différente) de P mots de l'ensemble fixé.

Un légume qui donne à penser

Le bruit court d'un point à l'autre de l'océan
Qu'un chou-fleur est un modèle d'objet fractal.
Ce bruit s'est infiltré sous la soie de mes tifs
Au point d'embourgeonner ma cervelle de chou.
Je sens des fleurs en soie me pousser dans la tête,
Puis éclore en laissant perler un bruit si chou
Que je suis sur le point de le couvrir de fleurs.
D'une feuille de chou enrubannée de soie
Est né ce bruit que la fine fleur de l'esprit
Ne doit point recevoir sans un tapis de soie.

► Voir aussi :

- *Birépartitions de combinaisons*, dans la 2^e partie de ce recueil
- *Combinaisons*, dans la 2^e partie de ce recueil
- *Arrangements*, dans la 2^e partie de ce recueil
- *Systèmes de Kirkman*, dans la 2^e partie de ce recueil

Problème de Kirkman

Définition

Voici la formulation du problème de Kirkman (1847) :

Une maîtresse d'école accompagne chaque jour ses 15 élèves en promenade. Ceux-ci doivent être disposés en 5 rangées de 3, de sorte que, pendant 7 jours consécutifs, aucun élève ne soit aligné plus d'une fois avec un de ses camarades. Comment procéder ?

Généralisation

Remplacer 15 par N (où N est un multiple de 3), 5 par $N/3$ et 7 par $(N-1)/2$.
D. K. Ray Chaudhuri et R. M. Wilson ont résolu ce cas général en 1969.

Exemple

$N = 15$

Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
afk	abe	bcf	efi	cek	egm	kmd
bgl	cdg	deh	ghk	df1	fhn	lne
chm	hil	ijm	lma	gio	ikb	obh
din	jkn	klo	noc	hja	jlc	aci
ejo	mof	nag	bdj	mnb	oad	fgj

Application littéraire

On choisira un ensemble de 15 mots et l'on construira un poème comportant 7 strophes de 5 vers, où chaque vers contiendra 3 des 15 mots, d'une manière conforme à la disposition des élèves dans la solution du problème de Kirkman. Notons que ni l'ordre des strophes ni celui des vers à l'intérieur d'une strophe ne sont dictés par une contrainte.

La vie au val

Zut ! Le dormeur du val a mal ouvert le bal.
Son jeu de contorsions manquait un peu de feu.
Il a le chic pour fondre à pic, voilà le hic !
Sa ronde autour de l'onde a fait fuir le beau monde.
Toute étoile, sans doute, erre en vain sur sa route.

Quand le doute prend feu et qu'il mène le bal,
Le jeu de l'esprit chic se heurte au mur du monde.
Peu après, l'onde naît, qui propage le hic
Sur la route du val, à cent lieues à la ronde.
Toute montagne a mal quand vacille son pic.

Dès qu'un choc a le chic d'ombrer le feu du mal,
Le doute éclate et le monde est beau, hic et nunc.
Autour du pic s'ouvre une route en forme d'onde,
Qu'imprègne un peu toute la sagesse du val.
Le bal est clos, le jeu éclot, voici la ronde !

L'onde du mal s'éteint : il n'y a plus de doute.
Le val berce le jeu sans émettre un seul hic.
Peu s'en faut que le pic soit le seigneur du bal.
Toute la faune chic s'étourdit à la ronde.
Chants de joie et routes en feu : le monde est ivre !

Chic ! Le dormeur du val a surmonté ses doutes :
Peu de monde à présent saurait le maltraiter.
Qu'il sorte le grand jeu ! L'onde est toute à son vœu.
Pas de hic à prévoir, en route pour le bal !
Pic et pic et colegram, la ronde est en feu.

Nul doute que le jeu va rejoindre le pic !
Le mal quitte la ronde : il rend son dernier hic.
Victoire ! Une onde de feu embrase le val.
Peu de route à franchir pour atteindre le chic.
Aujourd'hui, le monde est un bal. En avant toutes !

Vrai ! Le dormeur du val a fait du monde un pic,
Dont la ceinture ronde est peu livrée au doute.
Boutons le feu au hic, combattons toute peste !
Du rire activons l'onde et le bal sera chic.
Il n'y a plus de mal quand le jeu est en route.

☀ Ce texte a été reproduit dans :

- la revue *Pour la Science* n° 253, 1998 (in J.-P. Delahaye, *Ecritures sous contraintes*)
- le livre de J.-P. Delahaye : *Les inattendus mathématiques*, Belin, 2004

► Voir aussi :

- *Plan projectif fini* et *Design*, dans la 1^{re} partie de ce recueil
- *Design*, dans la 2^e partie de ce recueil
- *Systèmes de Kirkman*, dans la 2^e partie de ce recueil
- *Système de triples de Steiner*, dans : *Le style en exercice*, (inédit), 2009

Permutations

Définition

Une permutation de N éléments est une écriture de ces N éléments dans l'un des $N!$ ordres possibles (le symbole $N!$ désigne la factorielle de N , c'est-à-dire le nombre obtenu en effectuant le produit de tous les entiers depuis 1 jusqu'à N).

Exemple

Considérons A , B et C : trois éléments. Voici les $3! = 6$ permutations possibles de ces éléments :

ABC ACB BAC BCA CAB CBA

Application littéraire

Le poème comportera $N!$ strophes de N vers chacune. Toute strophe réalisera une des permutations de N éléments, de la façon suivante : l'ensemble ordonné des derniers mots des vers de la strophe sera le résultat d'une permutation de l'ensemble ordonné des premiers mots des vers de la strophe. Le poème rendra compte ainsi de l'ensemble complet des permutations de N éléments.

La loi du plus

Etre Onassis ou ne pas être ?
Un dollar vaut mieux que pas un.
Rien ne saurait sortir de rien.

Même si je reste le même,
Avoir tout ne rend pas heureux.
Heureux qui trouve sans avoir !

Beaucoup s'en vont chercher de l'or,
Or il n'en fleurit pas beaucoup.
Rare est le chant de l'oiseau rare.

Ailleurs, dit-on, l'herbe est plus verte.
Verte candeur de l'Espérance !
L'Espérance est la soif d'ailleurs.

Pourquoi ne pas plutôt jouer
Gratis à tourner les pourquoi,
Jouer au roi de l'art gratis ?

Plus je suis roi, plus je suis moi.
Souvent sous vent, j'écris souvent.
Moi, j'ai ma propre loi du plus.

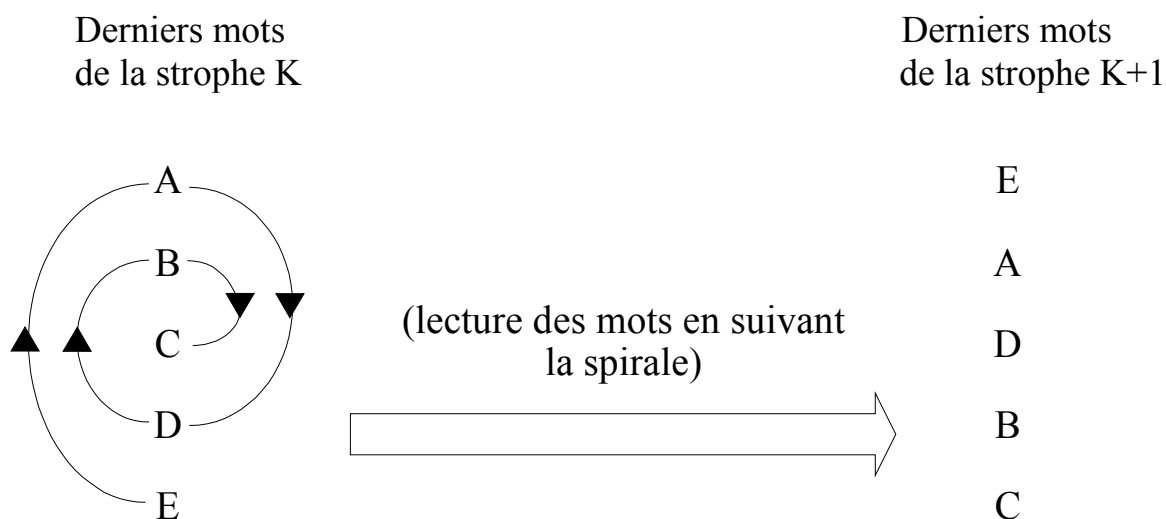
► Voir aussi :

– *Permutations*, dans la 2^e partie de ce recueil

Quenine

Définition

Une quenine (en hommage à Raymond Queneau) est un poème comportant N strophes de N vers chacune, tel que l'ensemble des mots qui terminent les vers de la première strophe est le même pour les strophes suivantes, dans un ordre déterminé par une permutation en spirale. Afin de comprendre ce qu'est une permutation en spirale, examinons le cas où N vaut 5 :



En outre, il est exigé qu'une lecture en spirale des derniers mots de la dernière strophe permette de retrouver l'ordre des derniers mots de la première strophe et que ce phénomène de retour à l'ordre initial ne se produise pas à l'intérieur du poème.

Naturellement, seules certaines valeurs de N autorisent la construction d'une quenine. Voici celles jusqu'à 30 : 1, 2, 3, 5, 6, 9, 11, 14, 18, 23, 26, 29, 30.

Remarque

La quenine d'ordre 6, ou sextine, est une invention du troubadour Arnaut Daniel (douzième siècle). La généralisation est due à Raymond Queneau.

Quintine

Or j'écoutais un air en si bémol majeur.
Attentif et ravi, je battais la mesure
D'un geste souple et distingué, sans souffler mot,
Et j'observais la constellation de la Mouche
A l'œil nu, adossé contre un arbre moyen.

Rêver, rêver souvent, c'est là le seul moyen
De trouver quelque part un intérêt majeur
Au destin erratique et confus de la mouche
Que je suis, qui m'en vais, zigzaguant sans mesure,
Chercher ailleurs, toujours ailleurs, le dernier mot.

Car j'ai cessé de croire aux prétendus grands mots :
Croire est devenu au-dessus de mes moyens.
Fi du prêt-à-porter ! Besoin de sur mesure !
Je laisse mes cousins sonder le Lac Majeur
A bord de quelque dérisoire bateau-mouche.

Je laisse mes voisins dévots prendre la mouche
Parce qu'un malappris a lâché un gros mot,
Parce qu'il a pointé vers le ciel son majeur,
Parce que ce quidam apparemment moyen
A osé une fois dépasser la mesure.

Moi, je bâtis mon rêve au fur et à mesure
De ma fantaisie, et tant mieux si je fais mouche !
La fin m'importe peu, seuls comptent les moyens.
Au Bien, au Juste, au Vrai, je préfère un bon mot.
Je suis un insensé ? M'en fous, je suis majeur !

► Voir aussi :

- *Permutations*, dans les deux parties de ce recueil
- *Quenine*, dans la 2^e partie de ce recueil
- *Quenine*, dans : *Le style en exercice*, (inédit), 2009

Carré magique

Définition

Un carré magique d'ordre N est une grille carrée de N^2 cases, contenant tous les entiers depuis 1 jusqu'à N^2 , disposés de telle sorte que la somme des nombres soit identique sur chaque ligne, chaque colonne et chacune des deux diagonales principales.

Exemple

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Application littéraire

Chaque colonne du carré magique déterminera une strophe de N vers. A la première colonne correspondra la première strophe, à la deuxième colonne correspondra la deuxième strophe, etc. Chaque nombre du carré magique donnera la longueur du vers, en syllabes (variantes : en mots ou en lettres). Le premier vers de la première strophe rimera avec le premier vers de chaque strophe suivante, le second vers de la première strophe rimera avec le second vers de chaque strophe suivante, etc.

Carré magique

Magie !

Imagine un monde où l'important

Serait le jeu,

Seul moteur des énergies.

Exit militants

Et grincheux !

Au placard nostalgie,

Temps

Cruel et climat orageux !

☀ Ce texte a été reproduit dans :

– la revue *Pour la Science* n° 253, 1998 (in J.-P. Delahaye, *Ecritures sous contraintes*)

– le livre de J.-P. Delahaye : *Les inattendus mathématiques*, Belin, 2004

► Voir aussi :

- *Carré eulérien*, dans la 1^{re} partie de ce recueil
- *Carré eulérien*, *Carré magique* et *Carrés latins*, dans la 2^e partie de ce recueil

Carré eulérien

Définition

Considérons deux ensembles, comportant chacun N objets distincts. Si nous choisissons un objet dans le premier ensemble et un objet dans le second, cette opération nous donne un couple. Formons de cette manière tous les couples possibles : il y en a N^2 . Disposons ces couples dans une grille carrée de N^2 cases, de telle sorte que chaque ligne et chaque colonne contienne tous les objets des deux ensembles. Le résultat est un carré eulérien d'ordre N , appelé aussi "carré gréco latin" ou encore "bi-carré latin orthogonal".

Il est possible de construire un carré eulérien d'ordre N pour toute valeur de N , sauf 2 et 6, ainsi que l'ont prouvé Bose, Parker et Shrikhande, entre 1958 et 1960.

Exemples

Cc	Ab	Ba
Bb	Ca	Ac
Aa	Bc	Cb

Bc	Ad	Da	Cb
Db	Ca	Bd	Ac
Cd	Dc	Ab	Ba
Aa	Bb	Cc	Dd

Eg	Fh	Gi	Ha	Ib	Ac	Bd	Ce	Df	Jj
Hi	Je	Dh	Gf	Bc	Ea	Cj	Ag	Ii	Fd
Jd	Cg	Fe	Ab	Di	Bj	If	Hh	Ga	Ec
Bf	Ed	Ia	Ch	Aj	He	Gg	Fi	Jc	Db
Dc	Hi	Bg	Ij	Gd	Ff	Eh	Jb	Ae	Ca
Gh	Af	Hj	Fc	Ee	Dg	Ja	Id	Cb	Bi
Ie	Gj	Eb	Dd	Cf	Ji	Hc	Ba	Fg	Ah
Fj	Da	Cc	Be	Jh	Gb	Ai	Ef	Hd	Ig
Ci	Bb	Ad	Jg	Fa	Ih	De	Gc	Ej	Hf
Aa	Ic	Jf	Ei	Hg	Cd	Fb	Dj	Bh	Ge

Application littéraire

Chaque colonne du carré eulérien déterminera une strophe de N vers. A la première colonne correspondra la première strophe, à la deuxième colonne la deuxième strophe, etc. Si le couple d'objets est un couple de mots, ces deux mots figureront dans le vers. Si le couple d'objets est formé d'un nombre et d'un mot, le nombre donnera la longueur du vers en syllabes (variante : en mots), et le mot sera contenu dans le vers, éventuellement en tant que fragment d'un autre mot.

Décaptyque

I.

La rose des vents
Peut se cueillir dans un pré vert,
Que vous soyez artiste ou savant, noir
Ou blanc.
Un jaune d'œuf
Vous attend au Lagon bleu,
Le bar où tous les clients sont gris.
Le fauve est-il mauve ou
Couleur brun-
Rouge ?

II.

Hier, le ciel était bleu;
Aujourd'hui, il a viré au gris sombre.
L'œil de Rose
Voit la vie en noir.
Ses cheveux bruns sont devenus
Blancs.
Si vous avez le cœur mauve
Plutôt que rouge,
Feu vert
Aux instincts jaunes qui vous déchirent !

III.

Bronzer, vouloir être brun,
Morbleu, pourquoi ?
Manger des petits gris
En buvant du vin rouge est un art
Plus rose
Que ce loisir à la guimauve.
Quoi ? Se mettre au vert ?
Riez jaune,
Noirs
Seigneurs de l'été, l'hiver blanc approche !

IV.

Un jour, la neige sera rouge
Sur les versants du Mont-Blanc.
Vert,
Le pic bleu
Serait trop frais. Mauve à la rigueur !
L'or jaune achète tout,
L'or noir aussi.
Cœur gris.
Bravo à qui préfère une rose ou
Un brin de bois brun.

V.

Je connais un arbre vert au tronc
D'un jaune
Voisin du brun.
Mauve
Est son fruit, noir son noyau.
Juan Gris l'a peint
Sur fond blanc.
C'est faux ! Aussi vrai qu'un et un font bleu !
Honteux, j'en deviens rouge.
Je le sens, ce sang qui m'arrose.

VI.

Jaune
S'approche du rouge,
Mais mauve
S'en éloigne. Ah quel pied si gris
Pouvait s'écrire en blanc !
Rose s'écrie :
"Qui me rendra les embruns de la mer ?"
Lui, ce vieillard resté vert,
Gorgé de sang bleu, condamné par
La main noire ?

VII.

Pied-noir,
Chapeau mauve
Et talons hauts : quel curieux blanc-bec !
Il tient un bouquet de roses;
Il aime un bas-bleu
Au prénom de fleur. Le vieux verra rouge
S'il surprend la béjaune au lit.
Brun
Contre gris. Fais
Attention, vert-galant !

VIII.

Gris aigri.
Rose
Devra soigner ses nombreux bleus.
Le beau brun a perdu
Son pari sur le tapis vert d'Eros.
Ses seuls gains : un œil au beurre noir,
Du rouge
Teintant ses dents blanches,
Les larmes jaunes du deuil,
Des ecchymaues.

IX.

Tirer à blanc
N'est pas le fort des chemises brunes,
Ni mot des brigades rouges.
Un galon jaune inscrit sur un habit
Gris-
Vert permet
De fusiller la rose,
De distribuer la mort noire.
Mauve est mauvais pour
Les bleus.

X.

Ce n'est pas parce que le mal est mauve,
Parce que l'âme est noire,
Les feuilles sont jaunes,
Le fruit trop vert,
Le sang rouge,
Brun ou
Bleu,
Ce n'est pas parce que l'eau de Rose
Inonde l'œil de ses nuits blanches
Qu'il faut voir la vie en gris.

* * *

Quadrille eulérien

Je fuis dans l'air	Je bois de l'eau	Je suis si feu	Je vois par terre
Je suis sur terre	Je vois un feu	Je fuis tant d'eau	Je bois plein d'air
Je vois sous l'eau	Je suis fait d'air	Je bois à terre	Je fuis le feu
Je bois sans feu	Je fuis vers terre	Je vois en l'air	Je suis fou d'eau

☀ Ce texte a été reproduit dans :

- la revue *Pour la Science* n° 253, 1998 (in J.-P. Delahaye, *Écritures sous contraintes*)
- le livre de J.-P. Delahaye : *Les inattendus mathématiques*, Belin, 2004

► Voir aussi :

- *Carré magique*, dans la 1^{re} partie de ce recueil
- *Carré eulérien* et *Carrés latins*, dans la 2^e partie de ce recueil

Nim

Définition

Le jeu de Nim se pratique à deux. Il nécessite N objets répartis en P tas non nécessairement égaux. A tour de rôle, chaque joueur choisit un tas et y prélève autant d'objets qu'il le désire (il doit en prendre au moins un, il lui est permis de prendre tout le tas). Le joueur gagnant est celui qui ramasse le (ou les) objet(s) du dernier tas qui subsiste. Une stratégie fondée sur la représentation binaire des nombres d'objets dans les différents tas permet à l'un des deux joueurs de gagner à coup sûr.

Exemple

Voici le déroulement d'une partie avec quatre tas de 3, 4, 5 et 6 objets respectivement :

```
3 4 5 6
3 0 5 6
3 0 4 6
2 0 4 6
2 0 4 3
2 0 1 3
2 0 0 3
2 0 0 2
1 0 0 2
1 0 0 1
1 0 0 0
0 0 0 0
```

Application littéraire

Les objets seront des mots, les tas des vers. Les strophes successives du poème retraceront le déroulement d'une partie, grâce à des suppressions progressives de mots.

Le temps qui grignote

Fini le temps
De la cerise noble,
Qui, au centre du gâteau,
Règne sans uniforme sur un partage.

Fini le temps
Au centre du gâteau, qui
Règne sans partage sur un uniforme.

Fini le temps
Du gâteau qui centre
Sans partage sur un règne uniforme.

Temps fini
Du gâteau qui centre
Sur un règne uniforme sans partage.

Temps fini
Du gâteau qui centre
Sur un règne.

Temps fini
Qui
Règne sur un ...

Temps fini
Sur un règne.

Temps fini,
Règne sur ...!

Fini
Sur règne.

Fini
Sur ...

Fini.

Jeu de la vie

Définition

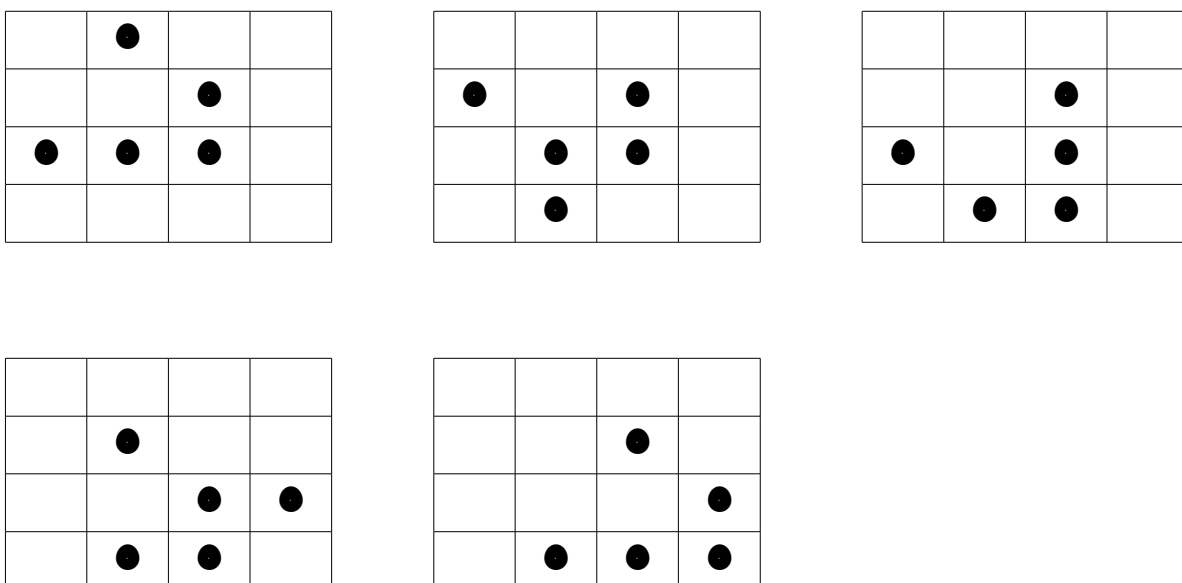
Le jeu de la vie, inventé par Conway, a pour but de décrire l'évolution d'une population donnée soumise à trois règles précises :

- **Survie** : tout pion qui a deux ou trois pions comme voisins reste en vie à la génération suivante.
- **Décès** : tout pion qui a quatre pions ou plus comme voisins meurt de surpopulation; tout pion qui n'a qu'un seul pion ou aucun pion comme voisin meurt d'isolement.
- **Naissances** : toute case qui avoisine exactement trois cases contenant des pions produit une naissance.

Ce jeu à un joueur se déroule sur un quadrillage dont le nombre de cases est arbitraire. Chaque case ne peut recevoir qu'un pion au maximum. Un ensemble quelconque de pions constitue la population de départ. Elle est choisie par le joueur qui n'a plus qu'à surveiller les naissances (en les matérialisant par des pions) et les décès (en éliminant les pions concernés).

Ce jeu est à la base de la théorie des automates cellulaires.

Exemple



Application littéraire

Remplacer les pions par des mots. Le poème, dont chaque strophe sera écrite sur un quadrillage, retracera quelques étapes successives de l'évolution d'une population.

Configuration à translation périodique

	Le		
		nuage	
qui	se	dénoue	

Un		nuage	
	se	dénoue	
	vers		

		Nuage	
qui		dénoue	
	vers	moi	

	Evolue		
		dénoue	renoue
	vers	moi	

		Nuage	
			renoue
	vers	moi	ailleurs

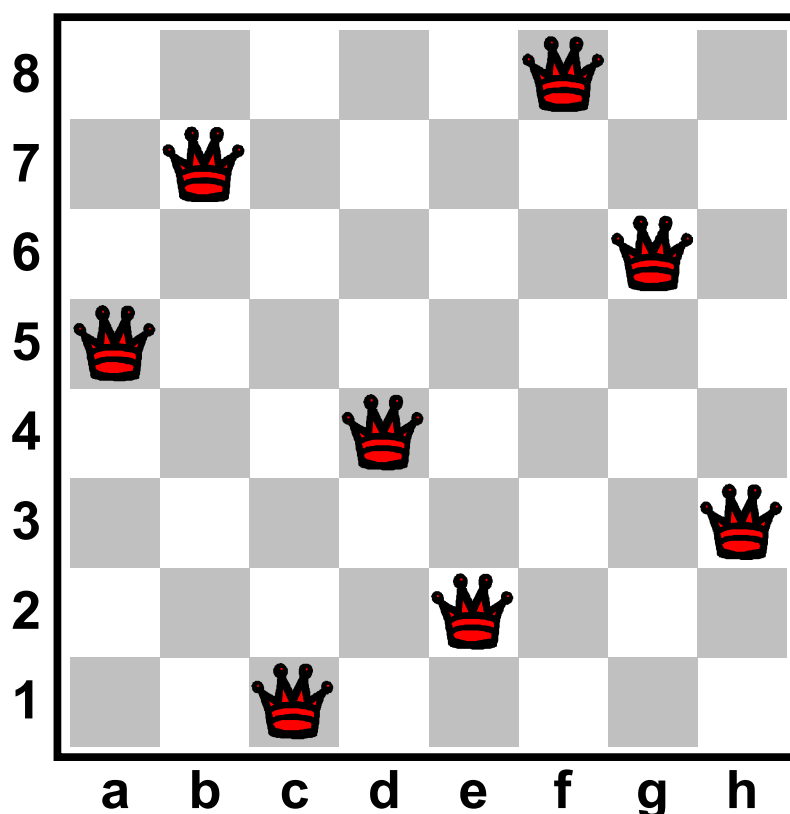
Problème des huit reines

Définition

Voici l'énoncé du problème :

Disposer huit reines sur un échiquier (ou, plus généralement, N reines sur une grille de N^2 cellules) de telle sorte qu'aucune reine ne puisse en prendre une autre en un seul coup.

Exemple



Application littéraire

L'on associera à l'échiquier un poème composé de huit vers de huit syllabes. A chaque case de l'échiquier correspondra une syllabe du poème, conformément à la disposition géométrique. La présence d'une reine sur une case sera traduite par la répétition aux endroits appropriés d'un monosyllabe choisi.

Un trou dans l'espace-temps

Un solitaire en plein désert,
En plein soleil, s'entend parler.
Tandis qu'il navigue plein sud,
Plein de mots sortent de sa tête.
Il fait le plein de souvenirs,
Ravivés par son cœur si plein.
Comme un tir en plein dans le mille,
Le temps plein qu'il vécut le perce.

☀ Ce texte a été reproduit dans :

- la revue *Pour la Science* n° 253, 1998 (in J.-P. Delahaye, *Ecritures sous contraintes*)
- la revue *Tangente* n° 136, 2010
- le livre de J.-P. Delahaye : *Les inattendus mathématiques*, Belin, 2004

► Voir aussi :

- *Polygraphie du cavalier*, dans la 1^{re} partie de ce recueil

Polygraphie du cavalier

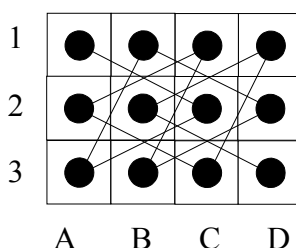
Définition

Voici l'énoncé du problème de la polygraphie du cavalier :

Sur un échiquier rectangulaire de M fois N cases, un cavalier peut-il effectuer une promenade continue, selon le mouvement que le jeu d'échecs lui assigne, en se posant une fois et une fois seulement sur chacune des cases ?

Naturellement, l'existence d'un tel parcours dépend des valeurs de M et N.

Exemple



Voici un parcours possible :

A1 - C2 - A3 - B1 - D2 - B3 - C1 - A2 - C3 - D1 - B2 - D3

Application littéraire

Le cavalier sera représenté par un monosyllabe choisi. Chaque strophe comportera M vers de N syllabes, de manière à pouvoir être assimilé à un échiquier rectangulaire. Le monosyllabe jouant le rôle du cavalier apparaîtra une fois et une seule dans chaque strophe, à un endroit toujours différent, et les strophes seront ordonnées conformément au parcours du cavalier.

L'œil cavalier

Voir un tableau
Peint par Escher,
C'est excitant.

Il nous apprend
Comment voir loin,
A l'infini.

Grâce à Escher,
Je peux sans mal
Voir l'impossible.

Pour voir passer
Le temps, il faut
S'en évader.

Je veux sortir,
Le temps de voir
Danser les heures.

Sans aucun doute,
Je suis voleur,
Si voir est prendre.

Comment voir l'air
Insaisissable
Que je respire ?

Je l'imagine.
Voir dans ma tête
Souvent suffit.

Mieux : regarder
Avec l'esprit
Me fait voir plus.

Pour qui sait voir,
Rien n'est banal,
Ni insensé.

Ceux qui voyagent
Sans voir d'éclair
Perdent leur temps.

De chaque chose,
Je peux créer
Un monde à voir.

☀ Ce texte a été reproduit dans :
– la revue *Tangente* Hors Série n° 28, Mathématiques et Littérature, 2006

► Voir aussi :
– *Problème des huit reines*, dans la 1^{re} partie de ce recueil

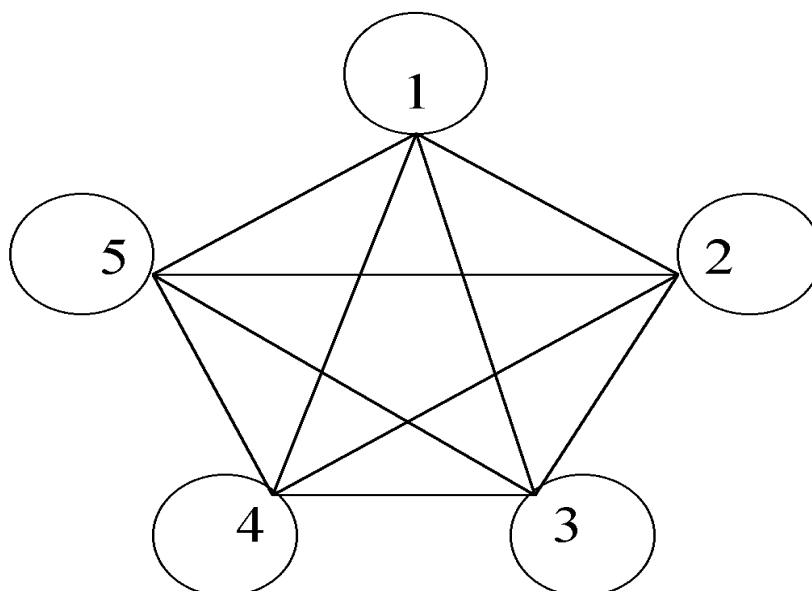
Chaîne de dominos

Exemple

Avec les quinze dominos porteurs des paires $\{1; 1\}$ à $\{5; 5\}$, on peut réaliser la chaîne suivante :

$[1 | 1] \rightarrow [1 | 2] \rightarrow [2 | 3] \rightarrow [3 | 3] \rightarrow [3 | 4] \rightarrow [4 | 5] \rightarrow [5 | 5] \rightarrow [5 | 1] \rightarrow$
 $[1 | 3] \rightarrow [3 | 5] \rightarrow [5 | 2] \rightarrow [2 | 2] \rightarrow [2 | 4] \rightarrow [4 | 4] \rightarrow [4 | 1] .$

Un graphe comme le suivant permet de trouver facilement des solutions, pour autant que chaque sommet possède un nombre pair de traits qui aboutissent à lui.



Application littéraire

Chaque domino fournira les dimensions rectangulaires d'une strophe. Le premier nombre de la paire déterminera le nombre de vers de la strophe, et le second la longueur (en syllabes) de chaque vers la composant.

Dominos

Do

Minos

Roi de Crète
Fils d'Europe

Dominos
Dominés
De Minho

Do mi fa sol
Si do mi - no !
Only cinq notes

Chez les Esquimaux
Dominos en os
Y perdre sa femme
Y laisser sa peau

La fleur de prunier
Est le nom chinois
De ce domino
Que vous découvrez
Grâce à ce quintil

Points
Blancs
Sur
Fond
Noir

A Cuba

Pour les solutions
Un graphe eulérien
Aide le chercheur

Carrés
Collés
Par deux
Chaînés
Ensemble

Les bouts
Pareils

Cent vingt-six mille
Sept cent vingt chaînes

Tour de magie
Un domino
Est dérobé
Trouvez lequel

Boucle
Go
To
Do

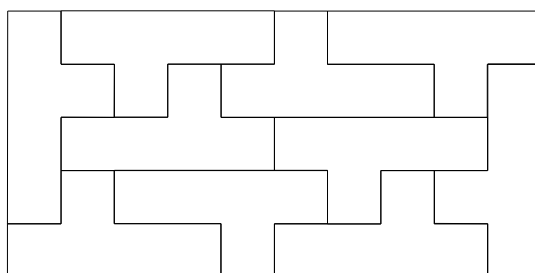
Polyominos

Définition

Un polyomino est une figure plane qui s'obtient par réunion d'un ensemble de carrés égaux, accolés de sorte que des arêtes coïncident. On appelle n-omino un polyomino formé de n carrés. Le terme pentomino, pour 5-omino, est une marque déposée par Solomon Golomb, grand spécialiste du sujet. David Klarner a défini en 1969 l'ordre d'un polyomino comme le plus petit nombre de copies qui s'assemblent pour paver un rectangle (si cela est possible).

Exemple

Voici un pavage réalisé avec le Y-pentomino d'ordre 10 :



Application littéraire

Partir d'un pavage en polyominos isométriques et attribuer un mot choisi à chaque carré du motif répété.

L'ordre du Y-pentomino

oui	oui	tout	va	bien	si	bien	va	tout	oui
tout	si	si	si	oui	tout	va	bien	si	bien
va	bien	va	tout	oui	oui	tout	va	bien	va
bien	si	bien	va	tout	oui	si	si	si	tout
oui	tout	va	bien	si	bien	va	tout	oui	oui

► Voir aussi :

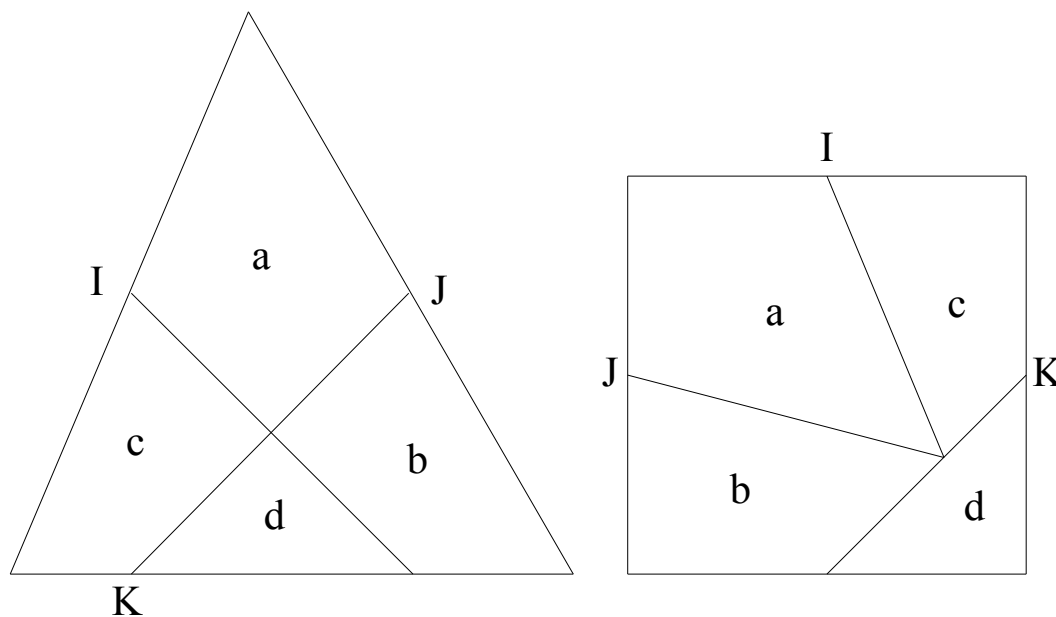
– *Pavage*, dans la 2^e partie de ce recueil

Découpage

Théorème

David Hilbert a démontré qu'il était possible de transformer, après découpage en un nombre fini de parties, tout polygone en tout autre polygone d'aire égale.

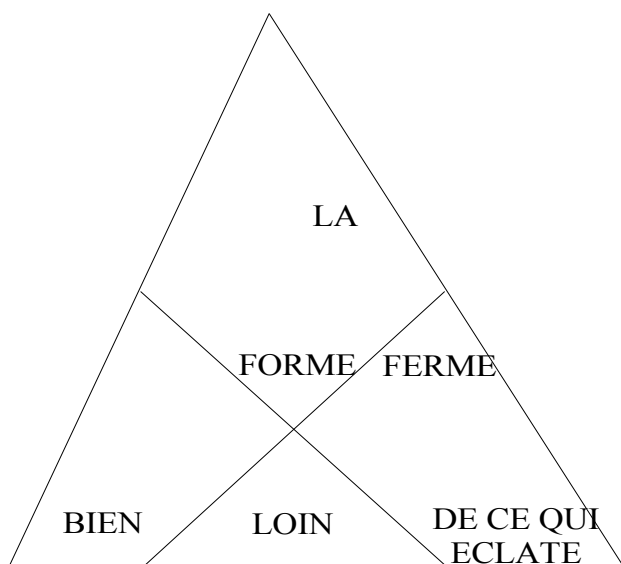
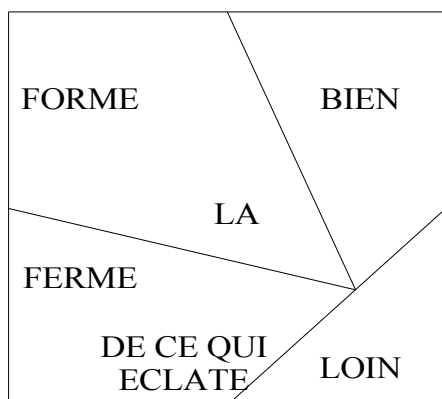
Exemple



Application littéraire

On écrira des mots dans chaque partie découpée de deux polygones transformables l'un en l'autre via le découpage retenu. Les mots seront les mêmes dans deux parties qui correspondent. De la sorte, on construit un poème en deux figures, avec permutation de mots.

Découpage



► Voir aussi :

– *Découpage*, dans la 2^e partie de ce recueil

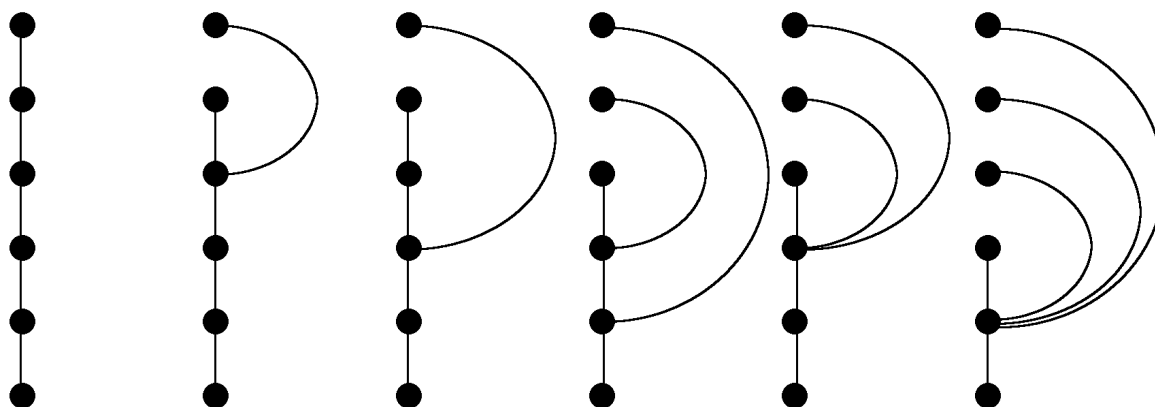
Arbres

Définition

Un graphe connexe est un ensemble de points (les noeuds ou sommets) reliés par des lignes (les arêtes), de telle sorte que l'on puisse toujours trouver un chemin menant d'un point quelconque à un autre. Si le diagramme ne comporte aucun circuit, c'est-à-dire aucun chemin retournant au point de départ, le graphe est nommé : arbre. Deux arbres sont topologiquement distincts si, en supposant les points mobiles et les lignes élastiques, aucune déformation de l'un ne permet d'obtenir l'autre.

Exemple

Classification des arbres à 6 sommets :



Application littéraire

Chaque arbre représentera une strophe dont les noeuds seront les vers. Chaque arête imposera la présence d'un même mot clé dans les deux vers qu'elle relie. Deux vers non reliés ne contiendront aucun mot clé qui leur soit commun.

Souviens-toi de la demi-livre de pain blanc !

A malin et demi, deux malins et un quart.
Oui, je reprendrais bien un demi de blanc sec.
J'ai un blanc : je ne me souviens pas de ce vers.
Je me souviens que "Je me souviens" est un livre.
Une livre de pain coûte moins d'une livre.
On ne me fera pas passer le goût du pain.

Quatre-vingt-un exposant un demi vaut neuf.
Un jour, j'ai acheté un flacon d'encre blanche.
Souviens-t'en : un métis n'est pas un demi-blanc !
Je me souviens souvent des livres d'aventures.
Livrer du pain est un beau métier manuel.
Je ne crains rien tant que j'ai du pain sur la planche.

Qui parle à demi-mot consent à raccourcir.
Je n'ai jamais signé un chèque en blanc d'argent.
Emporter du Mont-Blanc un banal souvenir.
Je me souviens un peu d'un livre à demi lu.
Mon ciel : manger du pain et dévorer un livre.
Savez-vous qu'on peut peindre avec un bout de pain ?

La longueur d'un demi-cercle de rayon un.
Du lait blanc sort du pis. Le pis, c'est d'être laid.
Je me souviens d'avoir exercé ma mémoire.
Te souviens-tu d'un chapitre blanc dans un livre ?
Je suis perdu sans ma demi-livre de pain.
Le pain de savon tombé dans le bain ? Nous savons.

A-t-on déjà vu un demi-croissant de Lune ?
Le raton laveur lave plus blanc qu'un chaton.
Le mur se souvient-il d'avoir eu des oreilles ?
Ce livre blanc dont je me souviens à demi ...
Confesser mon amour du pain, c'est me livrer.
Je sais ce qu'est un jour long comme un jour sans pain.

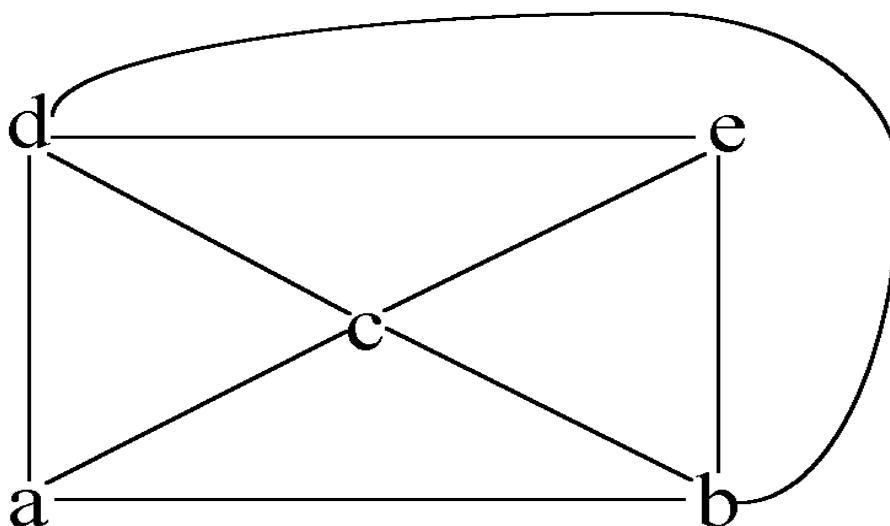
La demi-droite a autant de points que la droite.
Bulletin blanc glissé dans l'urne funéraire.
Bingo ! Je me souviens de chaque arbre à six noeuds.
Pourquoi ne pas écrire un livre d'exercices ?
Souviens-toi de la demi-livre de pain blanc !
La fin. Aujourd'hui, j'ai gagné mon pain. J'ai faim !

Graphe eulérien

Définition

Un graphe (ensemble de sommets reliés par des arêtes) est dit eulérien si et seulement si il existe un chemin qui passe une fois et une seule par chaque arête du graphe (un tel chemin s'appelle une chaîne eulérienne). Euler a démontré qu'un graphe connexe est eulérien si et seulement si il possède 0 ou 2 sommets desservis par un nombre impair d'arêtes.

Exemple



Chaîne eulérienne : a-d-b-e-d-c-b-a-c-e

Application littéraire

Le schéma de rimes du poème sera une chaîne eulérienne.

Visite culturelle de Königsberg

Königsberg : la capitale du bleu
Et des biscuits formés de deux spirales,
Le berceau doré du cant allemand
Qui transdentalisa l'idéalisme
Et renoménisa les lois morales.
Königsberg : à l'origine des graphes.
Sept ponts - en pierre, en bois ou en ciment -
Enjambent la Pregel au teint si bleu
Et posent un problème aux cartographes,
Qu'Euler résolut grâce au symbolisme.

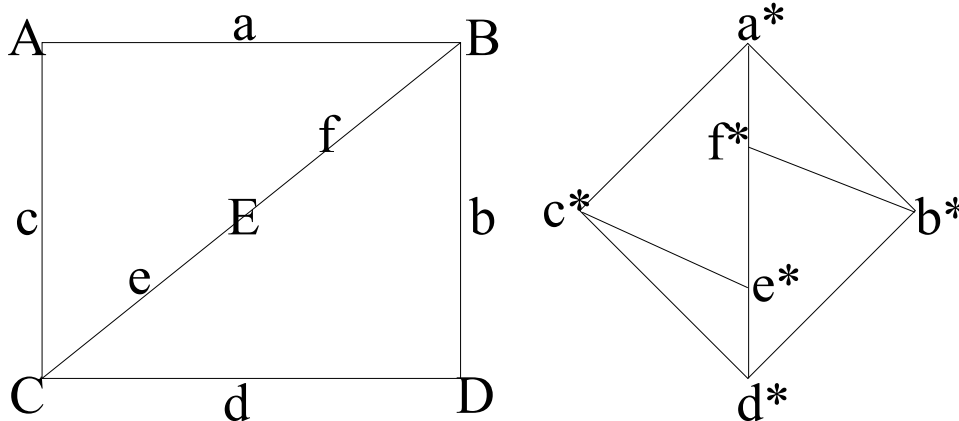
Graphe adjoint

Définition

On appelle graphe adjoint d'un graphe G le graphe G^* ainsi caractérisé :

1. les sommets de G^* sont les arêtes de G ;
2. deux sommets de G^* sont reliés par une arête si et seulement si, dans G , les deux arêtes (qui donnent les deux sommets de G^*) se rencontrent en un sommet.

Exemple



graphe G

graphe G^*

arêtes de G : CA, AB, BD, DC, CE, EB (il s'agit d'une chaîne eulérienne)

arêtes de G^* : a^*b^* , b^*f^* , f^*a^* , a^*c^* , c^*e^* , e^*d^* , d^*c^* , b^*d^* , e^*f^*

Application littéraire

On choisira deux ensembles de mots, l'un pour les sommets de G et l'autre pour les sommets de G^* . Le poème comportera deux strophes. Dans la première, chaque vers contiendra deux mots de G reliés par une arête, de manière à obtenir l'ensemble des arêtes de G . Dans la seconde, on procédera de même avec les mots de G^* .

Une strophe et son adjointe

L'adjutant est de mauvaise humeur
Car sa correctrice louche.
La mère de l'adjutant
Trouve cette humeur louche
Car la correctrice de l'adjutant
A une mère qui ne tient jamais la louche.

Maire de Lourdes, ça pose
Un homme à idées.
L'adjoint du maire
Est un homme aimé des consommatrices
Aux idées lourdes.
Le maire se fait des idées
Sur son adjoint qui n'est pas homme
A dédaigner des consommatrices lourdes.
Pourquoi ne deviendrait-il pas l'adjoint des consommatrices ?

► Voir aussi :

- *Grappe dual*, dans la 1^{re} partie de ce recueil
- *Grappe adjoint et dual*, dans la 2^e partie de ce recueil

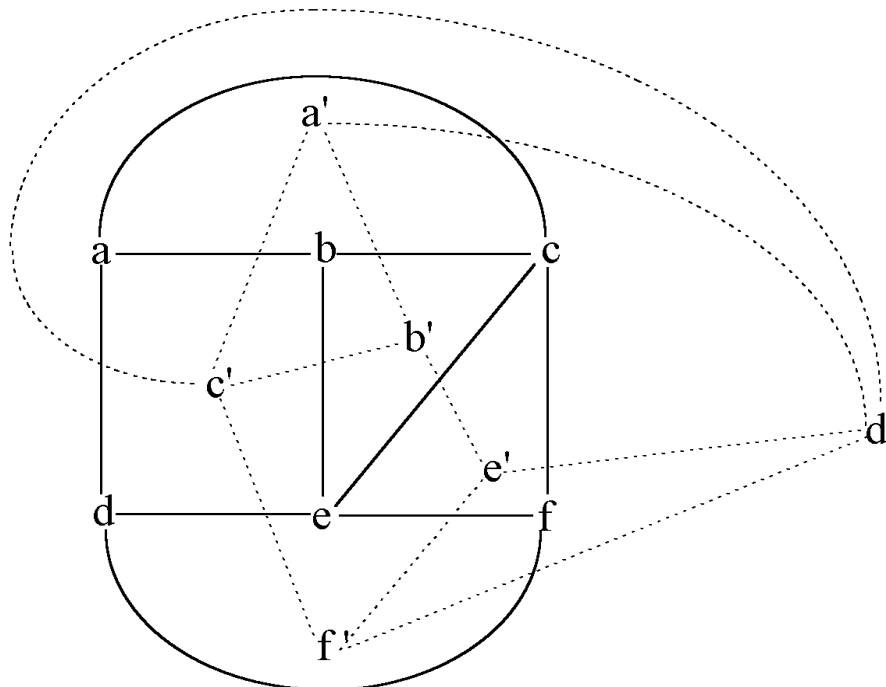
Graphe dual

Définition

Un graphe est dit planaire si et seulement si on peut le dessiner dans le plan de sorte que ses arêtes ne se croisent pas. Deux régions du plan définies par un graphe sont dites adjacentes si et seulement si elles ont une arête commune. Le graphe dual G' d'un graphe planaire G est construit ainsi :

1. On choisit un point dans chaque région (y compris l'extérieur infini) déterminée par G . Ces points constituent les sommets de G' .
2. Lorsque deux régions sont adjacentes, on relie par un trait coupant l'arête commune les deux sommets de G' contenus dans ces régions. Ces traits constituent des arêtes de G' .
3. Chaque fois qu'un sommet de G n'est desservi que par une seule arête t , on trace une boucle coupant t à partir du sommet de G' présent dans la même région. Ces boucles complètent les arêtes de G' .

Exemple



arêtes de G : $ab, bc, ac, ad, be, ce, cf, de, ef, df$

arêtes de G' : $a'b', b'c', a'c', a'd', b'e', c'd', c'f', d'e', e'f', d'f'$

Application littéraire

Voir exercice précédent et remplacer G* par G'.

Une strophe et sa duale

Quatre couleurs suffisent :

C'est le théorème des cartes.

L'ordinateur est un as :

C'est lui qui a démontré le théorème des quatre.

Les quatre as

Sont les quatre cartes

Qui donnent des couleurs à ce théorème

Qu'un ordinateur sur quatre,

Programmé pour être l'as des cartes,

Délègue à un autre ordinateur pour examiner un autre théorème.

Un roi du poker

Rencontre une dame des échecs.

Aussitôt, un jeu de poker

Se mêle à un jeu d'échecs.

Le roi est mis en échec,

Tandis que la dame fait une patience.

L'échec met la patience

Du roi en jeu.

La dame se retire du jeu.

Patience ! Un nouveau coup de poker se prépare.

► Voir aussi :

– *Grappe adjoint*, dans la 1^{re} partie de ce recueil

– *Grappe adjoint et dual*, dans la 2^e partie de ce recueil

Treillis

Définition

Une relation binaire R sur l'ensemble E est une relation d'ordre si et seulement si, pour tous les éléments a, b et c de E , on a :

1. $(a; a)$ appartient à R (réflexivité);
2. si $(a; b)$ et $(b; c)$ appartiennent à R , alors $(a; c)$ appartient à R (transitivité);
3. si $(a; b)$ et $(b; a)$ appartiennent à R , alors $a = b$ (antisymétrie).

Soit S un sous-ensemble non vide de E . Un élément p de E est appelé minorant de S si et seulement si, pour tout a de S , $(p; a)$ appartient à R . Un élément q de E est appelé majorant de S si et seulement si, pour tout a de S , $(a; q)$ appartient à R . Un minorant de S appartenant à S s'appelle un minimum de S . Un majorant de S appartenant à S s'appelle un maximum de S . Soient P l'ensemble des minorants de S , et Q l'ensemble des majorants de S . Une borne inférieure de S (notée $\inf(S)$) est un maximum de P . Une borne supérieure de S (notée $\sup(S)$) est un minimum de Q . Remarquez que $\inf(S)$ appartient à P mais pas nécessairement à S ; de même $\sup(S)$ appartient à Q mais pas nécessairement à S .

Soit E un ensemble muni d'une relation d'ordre R . On dit que cette relation définit un treillis sur E si et seulement si toute paire S d'éléments de E admet une borne inférieure et une borne supérieure.

Définissons encore une relation de précédence R^* associée à R de la façon suivante : pour tous les éléments a, b et c de E , on a $(a; b)$ appartient à R^* si et seulement si :

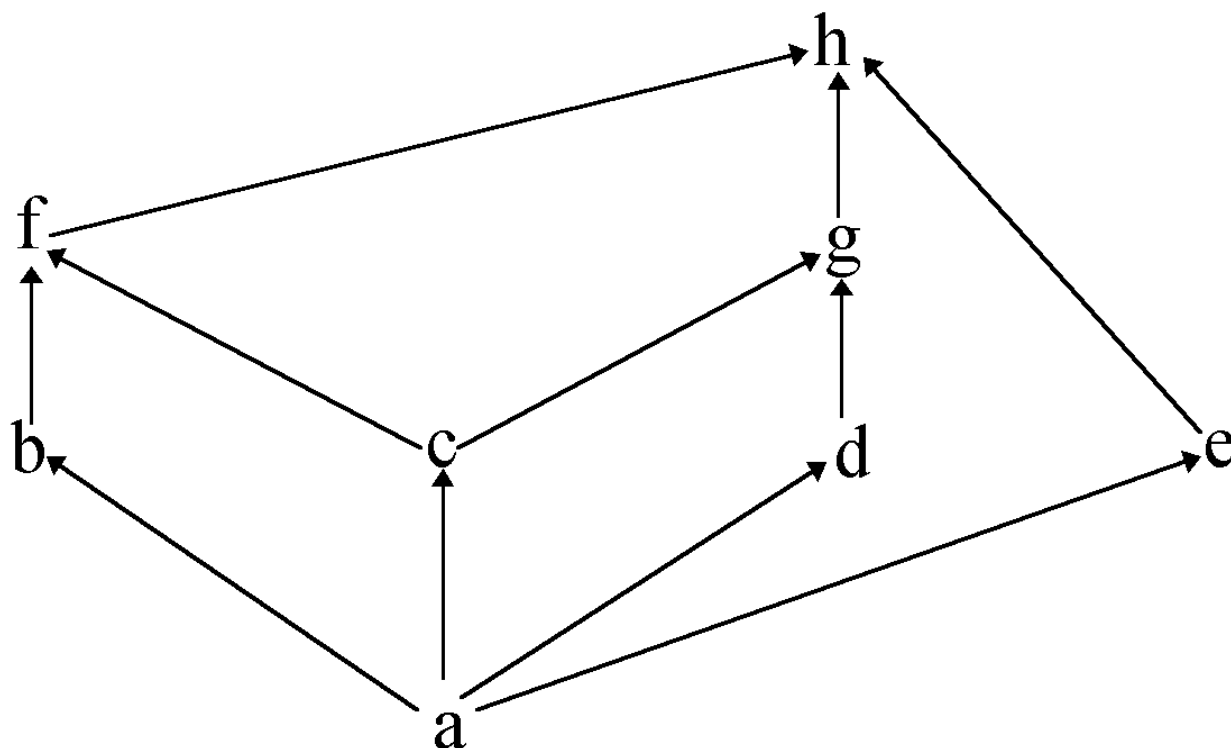
1. $(a; b)$ appartient à R ;
2. a est différent de b
3. si $(a; c)$ et $(c; b)$ appartiennent à R , alors $a = c$ ou $b = c$.

Une relation de précédence suffit à décrire une relation d'ordre, car la réflexivité et la transitivité permettent de retrouver les couples de R omis dans R^* .

Exemple

$E = \{a; b; c; d; e; f; g; h\}$

$R^* = \{(a; b); (a; c); (a; d); (a; e); (b; f); (c; f); (c; g); (d; g); (e; h); (f; h); (g; h)\}$ est une relation de précédence associée à une relation d'ordre définissant un treillis sur E . Elle peut être représentée au moyen d'un diagramme baptisé graphe de Hasse :



Application littéraire

On choisira un ensemble de mots qu'on munira d'une structure de treillis. Chaque couple (x; y) de la relation de précédence donnera lieu à un unique vers contenant les mots x et y dans l'ordre indiqué.

Treillis complété

La part du lion est plus grande
Que la part du roi.
Pour ma part, j'ai le bon sens
De faire la part des choses.
Quand un lion de fantaisie
Affronte un roi de fantaisie,
Le roi est en position de vaincre.
Comprenez-vous le sens de la position ?
Les choses se conforment à un ordre.
Même la fantaisie se nourrit d'ordre.
Heureusement, je suis en position de créer un ordre.

Espace topologique

Définition

Un espace topologique est la donnée d'un ensemble E et d'une famille O de sous-ensembles de E , appelés ouverts, tels que :

1. l'ensemble vide et l'ensemble E sont des ouverts;
2. toute réunion d'ouverts est un ouvert;
3. toute intersection finie d'ouverts est un ouvert.

Exemple

$$E = \{a; b; c; d; e; f\}$$

$$O = \{\{\}; \{c\}; \{d\}; \{c; d\}; \{a; b\}; \{a; b; c\}; \{a; b; d\}; \{c; d; f\}; \{a; b; c; d\}; \{a; b; d; e\}; \{a; b; c; d; e\}; \{a; b; c; d; f\}; \{a; b; c; d; e; f\}$$

Application littéraire

On choisira un ensemble de mots, avec lequel on formera un espace topologique, et chaque ouvert donnera lieu à un unique vers contenant les mots appropriés. Un vers blanc traduira l'ensemble vide.

Deux variations sur un espace topologique

I.

Toi,
La ferme,
La ferme vide,
Vide-toi !
Vide !

Vide-toi toute !
La classe ferme, vide-toi !
La classe ferme, vide-toi toute !
Ferme-la, vide-toi !
Ferme-la, vide-toi toute !
Ferme-la, classe-toi !
Toi, la ferme.

II.

Toi,
Toi, ferme-la !
Ferme-la !
Toi, toute vide,
Vide la ferme !
Toi, vide la ferme !
Toi, vide toute la ferme !
Vide !

Toi, classe la ferme !
Toi, classe la ferme vide !
Toi, vide,
Toi, toute vide, classe la ferme !

Plan projectif fini

Définition

Un plan projectif d'ordre q consiste en un ensemble E de $q^2 + q + 1$ éléments, appelés points, et une famille L de sous-ensembles de E , appelés lignes, tels que :

1. chaque ligne contient $q + 1$ points;
2. chaque paire de points est incluse dans une et une seule ligne.

Il a été notamment démontré que :

1. tout point est présent sur $q + 1$ lignes;
2. deux lignes quelconques ont toujours un unique point d'intersection;
3. il y a $q^2 + q + 1$ lignes;
4. si q est une puissance d'un nombre premier, alors il existe un plan projectif d'ordre q .

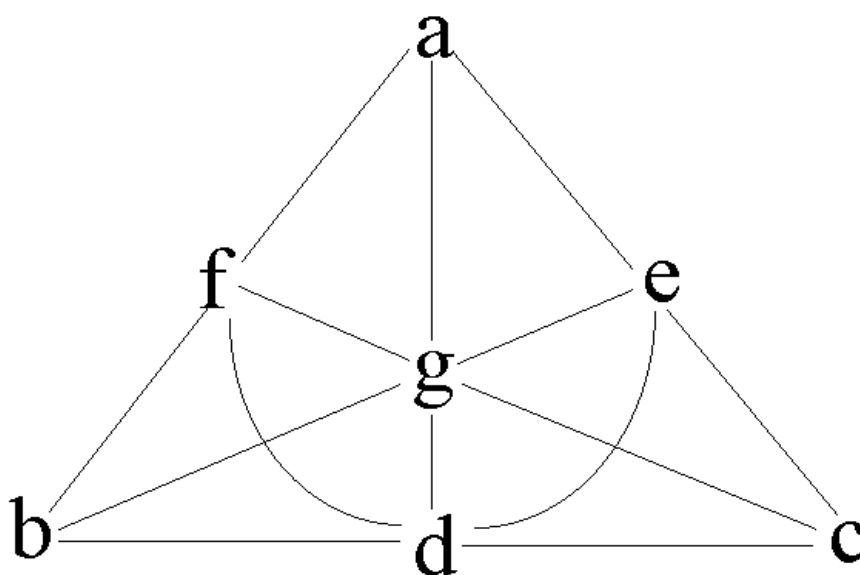
Exemple

$$q = 2$$

$$E = \{a; b; c; d; e; f; g\}$$

$$L = \{\{a; f; b\}; \{b; d; c\}; \{c; e; a\}; \{a; g; d\}; \{b; g; e\}; \{c; g; f\}; \{d; e; f\}\}$$

Ce plan projectif admet le modèle géométrique suivant :



Application littéraire

On choisira un ensemble de mots, avec lequel on formera un plan projectif, et chaque ligne donnera lieu à un unique vers contenant les mots appropriés.

1593-1662 & 1596-1650

Desargues rêve de Descartes;
Descartes écrit son discours :
Un discours sur le rêve droit.
Bras droit de Descartes,
Desargues écrit droit.
Le bras écrit le rêve
D'un discours sans bras pour Desargues.

► Voir aussi :

- *Problème de Kirkman et Design*, dans la 1^{re} partie de ce recueil
- *Design*, dans la 2^e partie de ce recueil
- *Systèmes de Kirkman*, dans la 2^e partie de ce recueil
- *Système de triples de Steiner*, dans : *Le style en exercice*, (inédit), 2009

Design (configuration)

Définition

Soient t , v , k et n des entiers avec $t < k < v$. Un t - $(v; k; n)$ design est la donnée d'un ensemble E de v éléments, appelés points, et d'une famille B de sous-ensembles de E , appelés blocs, tels que :

1. chaque bloc contient k points;
2. chaque ensemble de t points est inclus dans exactement n blocs.

Le problème général de la détermination des paramètres pour lesquels un design existe n'a pas encore reçu de solution.

Exemple

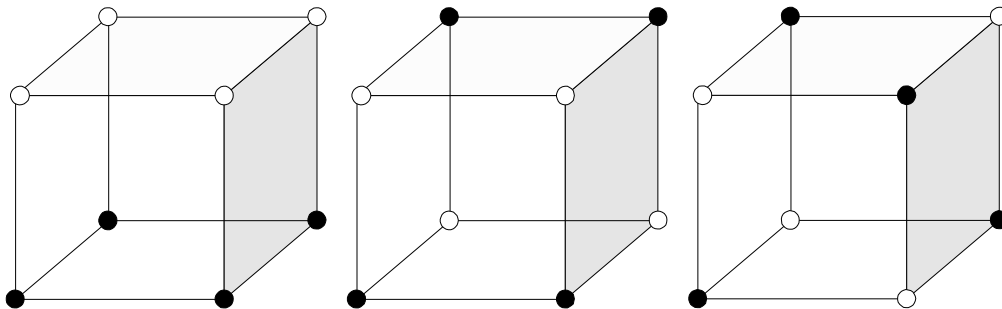
Paramètres : $t = 3$, $v = 8$, $k = 4$, $n = 1$

$E = \{a; b; c; d; e; f; g; h\}$

$B = \{\{a; b; c; d\}; \{b; f; g; c\}; \{d; c; g; h\}; \{a; b; f; e\}; \{e; a; d; h\}; \{f; e; h; g\};$
 $\{a; b; g; h\}; \{f; e; d; c\}; \{b; f; h; d\}; \{e; a; c; g\}; \{a; f; g; d\}; \{b; e; h; c\}; \{a; f; h; c\};$
 $\{d; g; b; e\}\}$

Ce design admet pour modèle les sommets d'un cube, avec lesquels on forme trois types de blocs :

1. une face (il y en a 6);
2. une paire d'arêtes opposées (il y en a 6);
3. un tétraèdre régulier inscrit (il y en a 2).



Application littéraire

On choisira un ensemble de mots, avec lequel on formera un design, et chaque bloc donnera lieu à un unique vers contenant les mots appropriés.

Néo-sonnet

Une idée folle sonne la chasse.
Je brasse du vent : une tasse se casse.
Quelle folle, cette tasse ! Le vent sonne.
Un vent qui brasse l'idée folle,
Chasse la tasse et sonne la casse :
La casse de la chasse à l'idée qui brasse.

Le vent chasse la brasse qui sonne.
L'idée folle se tasse sans casse.
Quelle idée le vent chasse-t-il dans la tasse ?
Pourquoi l'idée sonne quand il brasse la tasse ?
La folle casse alors le vent qui chasse
La brasse qui sonne. La folle casse tout.

Le vent casse, l'idée sonne.
La chasse folle à la brasse se tasse.

► Voir aussi :

- *Problème de Kirkman* et *Plan projectif fini*, dans la 1^{re} partie de ce recueil
- *Design*, dans la 2^e partie de ce recueil
- *Systèmes de Kirkman*, dans la 2^e partie de ce recueil
- *Système de triples de Steiner*, dans : *Le style en exercice*, (inédit), 2009

Groupe fini

Définition

Un groupe fini est un ensemble G comportant N éléments, muni d'une opération $+$ qui associe un élément de G à tout couple d'éléments de G , de telle sorte que les conditions suivantes soient remplies:

1. pour tous les éléments a, b et c de G , on a :
 $(a + b) + c = a + (b + c)$ (associativité)
2. il existe un élément e de G tel que, pour tout a de G ,
 $a + e = e + a = a$ (existence d'un neutre)
3. pour tout élément a de G , il existe un élément \tilde{a} tel que :
 $a + \tilde{a} = \tilde{a} + a = e$ (existence d'un inverse)

Exemple

Un groupe peut être représenté par sa table de Pythagore, qui fournit le résultat de toute opération possible à l'intérieur de ce groupe. Voici celle d'un groupe de permutations :

	p0	p1	p2	p3	p4	p5
p0	p0	p1	p2	p3	p4	p5
p1	p1	p0	p3	p2	p5	p4
p2	p2	p4	p0	p5	p1	p3
p3	p3	p5	p1	p4	p0	p2
p4	p4	p2	p5	p0	p3	p1
p5	p5	p3	p4	p1	p2	p0

Pour déterminer, par exemple, $p2 + p4$, on emprunte le premier terme à la première colonne (en gras), dans notre cas $p2$, et le second terme à la première ligne (en gras), dans notre cas $p4$; à l'intersection de la ligne contenant le premier terme et de la colonne contenant le second, se lit le résultat : $p2 + p4 = p1$.

Application littéraire

On associera un verbe à chaque élément du groupe et l'on écrira un poème comportant N^2 tercets de la forme :

Quand je [verbe y],
Après avoir [verbe x],
Je [verbe z],

de telle sorte que l'égalité formelle : [verbe x] + [verbe y] = [verbe z] épuise la table de Pythagore du groupe.

Le groupe S3

Quand j'attends le temps du sourire,
Après avoir attendu l'aube,
J'attends avec un cœur ardent.

Quand j'attends le vent du succès,
Après avoir dit mon secret,
Je dis le juron de Cambronne.

Quand j'attends le prochain éclair,
Après avoir entendu Zeus,
J'entends les grelots de l'averse.

Quand j'attends la clé de l'énigme,
Après avoir lu trois cent pages,
Je lis la fin très lentement.

Quand j'attends le clair de la Lune,
Après avoir pris le Soleil,
Je prends la peine de m'asseoir.

Quand j'attends la nouvelle année,
Après avoir senti le froid,
Je sens le rhume s'approcher.

Quand je dis : "Du pain, s'il vous plaît !"
Après avoir attendu l'eau,
Je dis que le service est nul.

Quand je dis un petit mot tendre,
Après avoir dit une insulte,
J'attends la réconciliation.

Quand je dis mon admiration,
Après avoir entendu Gould,
Je prends un ton confidentiel.

Quand je dis mon désir d'écrire,
Après avoir lu l'Oulipo,
Je sens des ailes me pousser.

Quand je dis qu'il ne faut pas perdre,
Après avoir pris une carte,
J'entends le doute ricaner.

Quand je dis mon refus de croire,
Après avoir senti la fraude,
Je lis les bouquins d'Henri Broch.

Quand j'entends le cri du hibou,
Après avoir attendu l'oie,
J'entends le pas d'un fou de joie.

Quand j'entends un sketch de Devos,
Après avoir dit combien j'aime,
Je lis des mots sur les objets.

Quand j'entends la voix du pasteur,
Après avoir entendu l'orgue,
J'attends que le pasteur se taise.

Quand j'entends le speech d'un élu,
Après avoir lu son programme,
Je dis : "Sapristi quel raseur !"

Quand j'entends ma faim réclamer,
Après avoir pris un sandwich,
Je sens l'odeur du salami.

Quand j'entends venir une belle,
Après avoir senti son flux,
Je prends peur, mais quel doux plaisir !

Quand je lis Stendhal ou Dumas,
Après avoir attendu l'heure,
Je lis avec délectation.

Quand je lis une affirmation,
Après avoir dit le contraire,
J'entends mon esprit travailler.

Quand je lis une œuvre de Goethe,
Après avoir entendu Liszt,
Je sens un frisson dans le dos.

Quand je lis un hebdomadaire,
Après avoir lu Wittgenstein,
Je prends l'hebdomadaire en grippe.

Quand je lis un ouvrage ardu,
Après avoir pris du bon temps,
J'attends de lui un regard neuf.

Quand je lis la prose de Nietzsche,
Après avoir senti la mort,
Je dis merci au philosophe.

Quand je prends conseil auprès d'eux,
Après avoir attendu trop,
Je prends l'avis du bon côté.

Quand je prends un soufflet moral,
Après avoir dit une bourde,
Je sens la honte m'empourprer.

Quand je prends mon mal en patience,
Après avoir entendu rire,
Je dis que mon humour est autre.

Quand je prends mon stylo Goliath,
Après avoir lu un Gardner,
J'attends l'éclosion du "haha !"

Quand je prends le chemin du calme,
Après avoir pris mes distances,
Je lis un roman policier.

Quand je prends un air inspiré,
Après avoir senti ma Muse,
J'entends les mots se bousculer.

Quand je sens l'inertie des choses,
Après avoir attendu tant,
Je sens que j'ai perdu mon temps.

Quand je sens venir l'ouragan,
Après avoir dit l'interdit,
Je prends dès cet instant des gants.

Quand je sens l'ennui me gagner,
Après avoir entendu Bach,
Je lis "Gödel, Escher et Bach".

Quand je sens mon cœur toc-toquer,
Après avoir lu Knut Hamsun,
J'entends ce qu'il n'a pas conté.

Quand je sens un coup de fatigue,
Après avoir pris une douche,
Je dis qu'il est trop tôt pour moi.

Quand je sens l'intérêt d'un jeu,
Après avoir senti son sel,
J'attends qu'il m'offre du plaisir.

Grammaire formelle

Définition

Soit V un ensemble fini non vide appelé vocabulaire. Tout n -uple ordonné construit avec des éléments de V (les répétitions sont autorisées) se nomme une chaîne de longueur n et se note par la succession des symboles qui la composent. Ajoutons la notion de chaîne vide qui, comme son nom l'indique, ne contient rien. Nous noterons V^+ l'ensemble des chaînes non vides de longueur finie définies à partir de V , et V^* la réunion de V^+ et de la chaîne vide. La concaténation de deux chaînes x et y est la chaîne xy obtenue en écrivant la chaîne y immédiatement à la droite de la chaîne x .

Une grammaire formelle G définie sur V est la donnée de quatre entités mathématiques :

1. Un ensemble fini non vide VT appelé vocabulaire terminal.
 2. Un ensemble fini non vide VN appelé vocabulaire non terminal.
- Ces deux ensembles ont pour réunion V et leur intersection est vide.
3. Un élément S de VN appelé axiome.
 4. Un ensemble fini non vide RP de règles de production notées $a \rightarrow b$, avec a élément de V^+ (un au moins des a doit valoir S) et b élément de V^* .

Pour tous les x et y dans V^* , on dit que la chaîne y dérive directement de la chaîne x si et seulement s'il existe a, b, u et v dans V^* tels que : $x = aub$ et $y = avb$ et $u \rightarrow v$ est une règle de production. On note cela $x \Rightarrow y$. On dit que la chaîne y dérive de la chaîne x si et seulement s'il existe a, b, c, \dots et t dans V^* , en nombre fini, tels que : $x \Rightarrow a$ et $a \Rightarrow b$ et $b \Rightarrow c$ et \dots et $t \Rightarrow y$. On note cela $x \blacktriangleright y$.

Le langage engendré par une grammaire formelle G définie sur V est l'ensemble des x dans VT^* tels que $S \blacktriangleright x$. Ces x s'appellent des dérivations terminales dans G .

La théorie des grammaires formelles est utilisée en linguistique et en informatique.

Exemple

$VT = \{\text{le ; chat; chien; voit; du}\}$

$VN = \{S; D; A; N; B\}$

$RP = \{S \rightarrow DBD; D \rightarrow AN; N \rightarrow NduN; A \rightarrow \text{le}; B \rightarrow \text{voit}; N \rightarrow \text{chien}; N \rightarrow \text{chat}\}$

Voici une dérivation possible :

$S \Rightarrow DBD \Rightarrow D\text{voit}D \Rightarrow AN\text{voit}AN \Rightarrow \text{le}N\text{voit} \text{le}N \Rightarrow \text{le}NduN\text{voit} \text{le}NduN \Rightarrow \text{le}NduNduN\text{voit} \text{le}NduN \Rightarrow \text{le chat du chien du chat voit le chat du chat}$

Phrase automatique

GRAMMAIRE G :

VT = {voici; qui; que; l'arbre; la forêt; l'esclave; le frisson; le travail; le système; la prison; cache; détruit; rêve; produit; construit; donne}

VN = {S; C; N; V}

RP = {S → voiciC; C → NquiVC; C → NqueVC; C → N; N → l'arbre; N → la forêt;

N → l'esclave; N → le frisson; N → le travail; N → le système; N → la prison;

V → cache; V → détruit; V → rêve; V → produit; V → construit; V → donne}

UNE DERIVATION DANS G :

voici l'arbre qui cache la forêt que détruit l'esclave qui rêve le frisson que cache le travail que produit l'esclave que produit le système qui construit la prison qui donne le frisson qui produit l'esclave qui donne le travail qui construit le système qui rêve la forêt qui cache l'esclave que donne la prison qui détruit l'arbre

Syllogismes

Définition

Un syllogisme (au sens plus large d'inférence valide) est un ensemble de propositions dont la dernière découle logiquement de la combinaison des précédentes.

Syllogismes

L'homme est un loup pour l'homme.
Or les loups ne se mangent pas entre eux.
Donc les anthropophages ne sont pas des hommes.

Le chien est le meilleur ami de l'homme.
Or tu me traites comme un chien !
Donc je suis ton meilleur ami.

Le temps, c'est de l'argent.
Or l'argent ne fait pas le bonheur.
Donc le temps ne fait pas le bonheur.
Moralité : inutile d'attendre !

La vie est curieuse.
Or la curiosité est un vilain défaut.
Donc la vie est un vilain défaut.
Moralité : ôtez-la par tous les moyens !

La vérité sort de la bouche des enfants.
Or la vérité est dans le vin.
Donc il y a du vin dans la bouche des enfants.
Moralité : surveillez mieux les gamins !

Puisque l'appétit vient en mangeant, manger donne de l'appétit.
Or l'appétit fait manger.
Donc, si vous commencez à manger, vous serez amené à manger toujours plus,
jusqu'à mourir d'indigestion.
Moralité : ne mangez jamais !

Araignée du soir : espoir; araignée du matin : chagrin.
Une araignée a élu domicile dans ma chambre.
Donc, depuis lors, le chagrin succède à l'espoir et réciproquement.

Il n'y a que la vérité qui blesse.
Or un coup de poing n'est pas la vérité.
Donc un coup de poing ne saurait blesser qui que ce soit.
Moralité : frappez sans scrupules tous ceux qui vous font la leçon !

Qui dort dîne.
Or dormir est gratuit.
Donc, en dormant, vous économiserez un repas.
Moralité : itérez ce processus et vous gagnerez beaucoup d'argent ! Voilà pourquoi l'on dit que la fortune vient en dormant.

* * *

Ratiodélires

Soient Jean et Paul tels que Jean est plus fort que Paul. Comme la raison du plus fort est toujours la meilleure, la raison de Jean est meilleure que la raison de Paul. Je viens de comparer la raison de Jean avec celle de Paul, mais, puisque comparaison n'est pas raison, cette comparaison de raisons est sans raison. Cette conclusion étant contraire à la raison, j'en déduis que j'ai perdu la raison.

Si ma montre est à l'heure, ma montre n'est pas à moi, car je ne suis pas l'heure. Comme c'est moi qui la porte, c'est une montre volée. Ne voulant passer pour un voleur, je l'ai donc avancée. Et comme la montre de Monsieur est avancée, je puis la mettre. La mettre à quoi ? La mettre à l'heure.

Si quelqu'un vous dit : "Décidément, tu m'étonneras toujours !", apprenez que vous ne l'étonnerez jamais ! En effet, s'il sait que vous l'étonnerez toujours, il s'attend constamment à ce que vous l'étonniez; or on ne peut être étonné que par une chose à laquelle on ne s'attend pas.

Si quelqu'un vous dit : "Puis-je vous poser une question ?", répondez-lui qu'il vient de le faire sans vous en avoir demandé la permission au préalable, ce qui est tout à fait inadmissible.

Ce qui nous tombe sous les yeux ne nous tombe pas nécessairement sous la main, cela tombe sous le sens ! Que cela ne tombe pas dans l'oreille d'un sourd, cela tomberait mal !

► Voir aussi :

– *Syllogismes*, dans la 2^e partie de ce recueil

2^e Partie : inédits

Arrangements (avec répétitions)

Définition

Soit un ensemble de N objets. Une liste ordonnée de P objets choisis dans cet ensemble s'appelle un arrangement. On parle d'arrangement avec répétitions s'il est permis de faire figurer plusieurs fois un même objet dans la liste. Le nombre d'arrangements avec répétitions vaut N^P .

Exemples

Avec les lettres A, B, C, il y a $3^2 = 9$ arrangements de 2 lettres :
AA, AB, AC, BA, BB, BC, CA, CB, CC.

Avec les 5 voyelles : A, E, I, O, U, il y a $5^2 = 25$ couples de voyelles :
AA, AE, AI, AO, AU, EA, EE, EI, EO, EU, IA, IE, II, IO, IU, OA, OE, OI, OO, OU,
UA, UE, UI, UO, UU.

Avec les chiffres 0 et 1, il y a $2^3 = 8$ arrangements de 3 chiffres :
000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111.

Avec les symboles du Yi-King (— et - -), il y a $2^3 = 8$ trigrammes :

— — —	— — —	— — —	— — —
— — —	— — —	- - —	- - —
— — —	- - —	— — —	- - —
- - —	- - —	- - —	- - —
— — —	— — —	- - —	- - —
— — —	- - —	— — —	- - —

Application littéraire

Dans les textes suivants, les arrangements porteront d'abord sur les voyelles contenues dans chaque mot, puis sur les longueurs des vers dans chaque strophe.

Couples de voyelles

Comment tuer l'instant neuf, bannir l'écart futur, briser l'esprit luron qui distord tout canon moral, honnir avant l'écho l'intrus aux brûlants instincts cochons ? Avec l'Enfer !

Explication

Chaque couple possible de voyelles est présent dans un seul mot.

* * *

C'est mon choix d'en parler

Il m'arrive souvent
d'avoir peine à choisir
– et je pèse mes mots !

Qu'il est dur de choisir
entre l'art de jadis
et l'avant-goût du progrès.

Me faudra-t-il choisir
entre l'argent du travail
et la valeur du jeu ?

Entre l'humour imprévu
et le gag préparé,
quel tourment de choisir !

Entre la retenue
et la parole de trop,
difficile de choisir !

J'ai bien du mal à choisir
entre l'ennemi du bien
et le ronfleur du mal.

C'est un enfer de choisir
entre planter six pins
et sillonner les sept mers.

Avant de me décider,
je prends le temps de rêver,
car choisir : quelle aventure !

Explication

En comptant les syllabes de chaque vers, on obtient, de strophe en strophe, le schéma métrique suivant : (6 ; 6 ; 6) ; (6 ; 6 ; 7) ; (6 ; 7 ; 6) ; (7 ; 6 ; 6) ; (6 ; 7 ; 7) ; (7 ; 7 ; 6) ; (7 ; 6 ; 7) ; (7 ; 7 ; 7). Ces triplets sont les 8 arrangements, avec répétitions, de deux symboles (les nombres 6 et 7), regroupés trois par trois. Secrètement, le poème parle aussi du choix difficile entre l'hexasyllabe et l'heptasyllabe, puisque chaque séquence de la forme « entre... / et... » est construite sur deux mètres différents. Certaines de ces séquences sont d'ailleurs révélatrices. Par exemple : « entre l'art de jadis » (= 5^e hexasyllabe, gardien de la tradition) est suivi de « et l'avant-goût du progrès » (= 1^{er} heptasyllabe, germe de l'évolution). Ou, plus loin : « entre la retenue » (hexasyllabe qui se termine par une syllabe longue) est suivi de « et la parole de trop » (heptasyllabe qui n'assume pas sa longueur). Progressivement, le choix s'opère, puisque le nombre d'hexasyllabes par strophe diminue, tandis qu'augmente celui d'heptasyllabes.

☀ Texte paru dans :

– la revue *Tangente* Hors Série n° 28, Mathématiques et Littérature, 2006

* * *

Les 8 trigrammes du Yi-King

Le Ciel s'est perdu,
mais le corps, pardi,
rêve du pardon.

La Terre est sur l'abscisse,
où son obéissance
écoute la grossesse.

Quand la terreur sépare
et les voix vitupèrent,
le Tonnerre a peur.

Le Vent cherche un but,
compose un stabat
que les branches débitent.

L'Eau n'est pas si tranquille.
Un plan, mais lequel ?
La sainte est dans la cale.

Le Feu : plus de trac !
Une flamme excentrique
est le meilleur truc.

Au climax du raid,
que la Montagne est rude !
Sur la face : des rides.

À l'heure où l'ombre taxe,
le Lac boit le Styx
au fond d'un vortex.

Explication

Chacun des tercets précédents transcrit un des 8 trigrammes du Yi-King selon les principes suivants :

- un trait de type Yang donne lieu à un vers dont les substantifs sont masculins, dont la syllabe finale est masculine et dont le mètre est impair (5 syllabes) ;
- un trait de type Yin donne lieu à un vers dont les substantifs sont féminins, dont la syllabe finale est féminine et dont le mètre est pair (6 syllabes) ;
- les trois vers « riment » par contre-assonnances ;
- le nom du trigramme est mentionné dès que possible dans le tercet.

Il est clair qu'on peut faire de même avec les 64 hexagrammes du Yi-King.]

► Voir aussi :

– *Combinaisons*, dans les deux parties de ce recueil

Birépartitions de combinaisons

Définition

Soient deux vecteurs de dimension N , où N est un multiple de 2 :

$$X := (x_1, x_2, \dots, x_N)$$

$$Y := (y_1, y_2, \dots, y_N)$$

Soit F un sous-ensemble à $N/2$ éléments de $E := (1, 2, 3, \dots, N)$

Définissons le vecteur $Z(F)$ par :

$$z_i := x_i \text{ si } i \text{ appartient à } F$$

$$z_i := y_i \text{ sinon.}$$

En l'absence de terminologie pour un tel objet, j'appelle $Z(F)$ une birépartition de combinaisons.

L'ensemble formé de X , Y et de tous les $Z(F)$ pour les $\binom{N}{N/2}$ choix possibles de F me fournit une structure qui peut être exploitée poétiquement.

Généralisation : envisager des multirépartitions.

Exemple

$$N = 4.$$

$$X := (x_1, x_2, x_3, x_4)$$

$$Y := (y_1, y_2, y_3, y_4)$$

$$Z(F_1) := (x_1, x_2, y_3, y_4)$$

$$Z(F_2) := (x_1, y_2, x_3, y_4)$$

$$Z(F_3) := (x_1, y_2, y_3, x_4)$$

$$Z(F_4) := (y_1, x_2, x_3, y_4)$$

$$Z(F_5) := (y_1, x_2, y_3, x_4)$$

$$Z(F_6) := (y_1, y_2, x_3, x_4)$$

Application littéraire

Associer aux x_i et y_i des mots ou des sons.

Le corps de la loi

X := (sort, corps, mort, tort)

Y := (poids, loi, doit, froid)

A qui le sort d'un corps mort fait-il du tort ?

Le poids de la loi doit-il laisser froid ?

Quand on sort un corps doit-il être froid ?

Qui sort sa loi veut-il un mort froid ?

Sort-on de la loi quand on doit accepter son tort ?

Le poids d'un corps mort fait-il froid dans le dos ?

A partir de quel poids un corps doit-il donner tort ?

Le poids de la loi condamne-t-il à mort le tort ?

* * *

Art mature

X := (a, e, o, u)

Y := (ai, ei, oi, ui)

L'art ne dort plus :

Trais seins, bois puits,

Car le soir luit.

Sans frein, construis,

Astreins-toi plus !

L'air est produit :

Fais-le voir nu,

Mais peint dodu !

► Voir aussi :

– *Combinaisons*, dans les deux parties de ce recueil

Carré eulérien

Définition

Considérons deux ensembles, comportant chacun N objets distincts. Si nous choisissons un objet dans le premier ensemble et un objet dans le second, cette opération nous donne un couple. Formons de cette manière tous les couples possibles : il y en a N^2 . Disposons ces couples dans une grille carrée de N^2 cases, de telle sorte que chaque ligne et chaque colonne contienne tous les objets des deux ensembles. Le résultat est un carré eulérien d'ordre N , appelé aussi "carré gréco latin" ou encore "bi-carré latin orthogonal".

Il est possible de construire un carré eulérien d'ordre N pour toute valeur de N , sauf 2 et 6, ainsi que l'ont prouvé Bose, Parker et Shrikhande, entre 1958 et 1960.

Exemples

Cc	Ab	Ba
Bb	Ca	Ac
Aa	Bc	Cb

Bc	Ad	Da	Cb
Db	Ca	Bd	Ac
Cd	Dc	Ab	Ba
Aa	Bb	Cc	Dd

Eg	Fh	Gi	Ha	Ib	Ac	Bd	Ce	Df	Jj
Hi	Je	Dh	Gf	Bc	Ea	Cj	Ag	Ii	Fd
Jd	Cg	Fe	Ab	Di	Bj	If	Hh	Ga	Ec
Bf	Ed	Ia	Ch	Aj	He	Gg	Fi	Jc	Db
Dc	Hi	Bg	Ij	Gd	Ff	Eh	Jb	Ae	Ca
Gh	Af	Hj	Fc	Ee	Dg	Ja	Id	Cb	Bi
Ie	Gj	Eb	Dd	Cf	Ji	Hc	Ba	Fg	Ah
Fj	Da	Cc	Be	Jh	Gb	Ai	Ef	Hd	Ig
Ci	Bb	Ad	Jg	Fa	Ih	De	Gc	Ej	Hf
Aa	Ic	Jf	Ei	Hg	Cd	Fb	Dj	Bh	Ge

Application littéraire

Écrire un poème remplissant la condition suivante : si, pour chaque mot, on écrit l'unique voyelle qu'il contient (une ou deux fois) suivie du nombre de lettres, on obtient un carré où chaque voyelle et chaque nombre est présent dans chaque ligne et chaque colonne, et où chaque couple voyelle-nombre est présent une seule fois.

a6 u4 o2 e3 i5
e2 a5 u3 i4 o6
i3 e6 a4 o5 u2
o4 i2 e5 u6 a3
u5 o3 i6 a2 e4

Carré gréco-latin

Barman turc, on est divin...
En avant sur zinc, colons !
Gin, menthe, arak : stock bu !
Donc: « Fi ! Peste ! ». Putsch, sac.
Futur job : « Instit, ma mère ! »

► Voir aussi :

- *Carré eulérien* et *Carré magique*, dans la 1^{re} partie de ce recueil
- *Carré magique* et *Carrés latins*, dans la 2^e partie de ce recueil

Carré magique

Définition

Un carré magique d'ordre N est une grille carrée de N^2 cases, contenant tous les entiers depuis 1 jusqu'à N^2 , disposés de telle sorte que la somme des nombres soit identique sur chaque ligne, chaque colonne et chacune des deux diagonales principales.

Exemple

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Application littéraire

Écrire un poème tel qu'on obtienne un carré magique en associant à chaque mot le nombre de lettres qu'il comporte.

Carré magique

Un ténébreux crie.
Comment tenir bon ?
Orphée a triomphé.

► Voir aussi :

- *Carré eulérien* et *Carré magique*, dans la 1^{re} partie de ce recueil
- *Carré eulérien* et *Carrés latins*, dans la 2^e partie de ce recueil

Carrés latins

Définition

Soit un ensemble E qui contient N éléments. Un carré latin d'ordre N est une grille carrée de N^2 cases, où chaque ligne et chaque colonne comporte tous les éléments de E . Plusieurs carrés latins sont dits mutuellement orthogonaux si, chaque fois qu'on superpose deux d'entre eux, on obtient un carré formé des N^2 couples possibles d'éléments de E . Il est très facile de démontrer qu'il ne peut exister plus de $N-1$ carrés latins d'ordre N mutuellement orthogonaux. Dans le cas où N est une puissance d'un nombre premier, la théorie des corps finis permet d'atteindre cette borne en proposant une construction explicite.

Exemple

A	E	I	O	U
E	I	O	U	A
I	O	U	A	E
O	U	A	E	I
U	A	E	I	O

A	E	I	O	U
I	O	U	A	E
U	A	E	I	O
E	I	O	U	A
O	U	A	E	I

A	E	I	O	U
O	U	A	E	I
E	I	O	U	A
U	A	E	I	O
I	O	U	A	E

A	E	I	O	U
U	A	E	I	O
O	U	A	E	I
I	O	U	A	E
E	I	O	U	A

Application littéraire

Écrire un poème de telle sorte que les voyelles forment quatre carrés latins (d'ordre 5) mutuellement orthogonaux.

Chantez l'or du Rhin

Par l'Edit d'Horus,
Pétris l'or brûlant,
Filon brutal et
Tordu à l'envi,
Lustrant les Griffons.

Pas de lingots nus!
Ils sont durs, damnés,
Tuant le frisson
Et l'inconnu, car
Obstruant l'esprit.

Attendris l'or brut,
Fondu par épis!
Les fripons ducats
Truffant les tisons
N'iront plus flamber.

L'art de cinq corps purs
Suant des prisons,
Sort fumant des tris
Si longs du parler.
Sertis d'or un chant!

☀ Texte paru dans :
– la revue *Tangente* n° 73, 2000

► Voir aussi :
– *Carré eulérien* et *Carré magique*, dans les deux parties de ce recueil

Code génétique

Définition

L'apolipoprotéine E a un rôle important à jouer pour éliminer les excès de cholestérol dans le sang. Elle est codée, sur le chromosome 19, par un gène dont voici la séquence (dans le langage de l'ARN messager), telle qu'elle est consignée sur le serveur web du projet Genome :

```
ccccagcggaggtgaaggacgtccttccccaggagccgactggccaatcacaggcaggaagatgaagggt  
ctgtgggctgcgttgctggcaccattcctggcaggatgccaggccaaggtggagcaagcgggtggagacag  
agccggagcccagctgcgccagcagaccgagtggcagagcggccagcgcctgggaactggcactgggtcg  
cttttgggattacctgcgctgggtgcagacactgtctgagcaggtgcaggaggagctgctcagctcccaa  
gtcacccaagaactgagggcgtgatggacgagaccatgaaggagttgaaggcctacaaatcggaactgg  
aggaacaactgaccccggtagcggaggagacgcgggcacggctgtccaaggagctgcagacggcgcaggc  
ccggctgggctgcggacatggaggacgtgtgcggccgcctgggtgcagtaccgcccggaggtgcaggccatg  
ctcggccagagcaccgaggagctgcgggtgcgcctcgccctcccacctgcgcaagctgcgtaagcggctcc  
tccgcgatcccgatgacctgcagaagcgcctggcagtgtagcaggccggggcccgcgagggcgccgagcg  
cggcctcagcggccatccgcgagcgcctggggcccctgggtggaacagggccgcgtgcggggccgcccactgtg  
ggctccctggccggccagccgctacaggagcggggcccaggcctggggcgagcggctgcgcgcgaggatgg  
aggagatgggcagtcggacccgcgaccgcctggacgaggtgaaggagcaggtggcggaggtgcgcgcca  
gctggaggagcaggcccagcagatacgcctgcaggccgaggccttccaggcccgcctcaagagctgggtc  
gagcccctgggtggaagacatgcagcggcagtgggccgggctgggtggagaaggtgcaggctgccgtgggca  
ccagcggcccccctgtgccagcagacaatcactgaacgccgaagcctgcagccatgcgacccccagccac  
cccgtgctcctgctcgcgcagcctgcagcgggagaccctgtccccgccccagcgcgtcctcctggggt  
ggaccctagtttaataaagattcaccaagtttcacgc
```

Application littéraire

Ecrire un texte dont les initiales des mots successifs reproduisent la séquence précédente.

Caro

Caroline chérie, charmante coquine adulée, garce courtoise gémissant généreusement, anguille gigotante, gamine trépidante, gitane aux accents gaéliques, grande actrice citant Gautier, ton corps captif tout ténébreux.

Caroline chérie, coeur croyant aux garçons, gourgandine aux garnitures conquérantes, catin guerrière, amazone chatoyante, tu gâtes gentiment cent cavaliers affolés.

As-tu conquis aussi cent artistes grivois grignotant cornichons au gingembre, grapillant anchois au ginseng ? As-tu gouverné avec audace, garantissant galas torrides, tragi-comédies ?

Toi galante, tu gueules, grognes, gifles, car ton grand capitaine grenadier te taquine ? Gracile colombe, tu gargouilles grossièrement ! Ton coeur a crié. Attends

ton tour, ce capitaine te gourmandera !

Garce, criminelle, allumeuse, goton, girouette, aguicheuse ! Ton gars clame ces accusations grincheuses goulument.

Caroline chérie, arrive à Genève gaiement ! Ton galbe gonflé alléchera gardes-chiourmes, auteurs associés, grimauds chahuteurs, géomètres givrés. Tu glousseras gracieusement aux Genevois admiratifs, Caroline adorée, Giaouh !

Note

Le texte ci-dessus ne correspond qu'à 12 % du code génétique de l'apolipoprotéine E. Le lecteur intéressé par cette contrainte pourra continuer l'exercice par lui-même.

► Voir aussi :

– *Code Morse, Codes correcteurs d'erreurs et Cryptographie*, dans la 2^e partie de ce recueil

Code Morse

Introduction

Le poème suivant contient un message en code Morse (les points sont représentés par des mots de 3 lettres et les traits par des mots de 6 lettres).

Poème pour le 25 décembre

Tes jouets seront rieurs,
Habile enfant crieur !
Chante des textes réglés
Sur
Une loi sucrée.
Compte sur les points,

Soigne les
Traits, mesure encore,
Car
Les morses ont foi.

► Voir aussi :

– *Code génétique, Codes correcteurs d'erreurs et Cryptographie*, dans la 2^e partie de ce recueil

Codes correcteurs d'erreurs

Introduction

Max envoie un livre et une bouteille de whisky à Victor pour son anniversaire. Une semaine plus tard, Max reçoit un E-mail de Victor ainsi libellé :

J'ai ?u le li*re. Magni@ique !

Manifestement, trois erreurs au moins se sont produites lors de la transmission. Impossible de savoir si l'original du message est :

J'ai lu le livre. Magnifique !

ou

J'ai bu le litre. Magnifique !

La raison en est que le vocabulaire de la langue française contient des mots distincts formés parfois d'une succession presque identique de lettres.

La théorie des codes correcteurs se propose d'élaborer mathématiquement des vocabulaires tels que le message original puisse être automatiquement reconstitué à partir du message reçu, moyennant bien sûr une évaluation correcte du taux de fiabilité du canal de transmission utilisé. L'idée est de fabriquer des vocabulaires dont les différents mots soient suffisamment distants les uns des autres. Naturellement, il y a encore d'autres contraintes à respecter, ce qui rend la tâche moins facile qu'elle ne peut paraître au premier abord.

Cette théorie est née à la fin des années quarante avec les oeuvres de Shannon, Hamming et Golay. Les codes de Reed-Muller, les codes cycliques, BCH et Reed-Solomon sont apparus dans les années cinquante et début soixante. En 1965, le premier code non linéaire intéressant voit le jour. De très nombreux codes ont été inventés depuis et les découvertes continuent.

La théorie algébrique des codes est non seulement abondamment utilisée pour la transmission d'informations, mais présente aussi un intérêt élevé dans le domaine des mathématiques pures, de par ses liens avec des problèmes tels que la classification des groupes finis simples, la détermination d'empilements de hautes densités de sphères et la construction de configurations combinatoires. En outre, même si son but est diamétralement opposé, la cryptographie partage bon nombre de ressources avec la théorie des codes correcteurs. Il va falloir maintenant ajouter la poésie à la liste de ses applications.

Définitions

Un code z -aire C de longueur n sur un alphabet A est un sous-ensemble de A^n , où A est un ensemble de cardinal z . Un mot de C est un élément de C . La S^e lettre d'un mot c_i est la S^e composante du vecteur c_i . La taille de C est son cardinal.

La distance de Hamming entre deux mots c_i et c_j est le cardinal de l'ensemble des entiers s tels que ($1 \leq s \leq n$ et S^e lettre de c_i différente de S^e lettre de c_j). La distance minimale du code C est l'entier d défini comme étant le minimum sur C des distances de Hamming entre c_i et c_j , pour $i \neq j$. L'importance de la distance minimale tient en ceci : si, lors d'une transmission, un élément reçu v comporte e erreurs avec $e \leq 2d + 1$, alors on est assuré qu'il existe dans C un seul mot u qui est le plus proche voisin de v pour la distance de Hamming, et il est naturel de décoder v en u .

Exemples

$z := 3, A := \{0 ; 1 ; 2\}, n := 4,$

$C := \{(0 ; 0 ; 0 ; 0) ; (2 ; 1 ; 0 ; 1) ; (1 ; 2 ; 0 ; 2) ; (1 ; 1 ; 1 ; 0) ; (0 ; 2 ; 1 ; 1) ; (2 ; 0 ; 1 ; 2) ; (2 ; 2 ; 2 ; 0) ; (1 ; 0 ; 2 ; 1) ; (0 ; 1 ; 2 ; 2)\}.$

La distance minimale de ce code vaut 3. Il s'agit d'un code linéaire, c'est-à-dire d'un sous-espace vectoriel de A^n (ici, avec $A = \mathbb{Z}_3$).

$z := 2, A := \{0 ; 1\}, n := 5,$

$C := \{(0 ; 0 ; 1 ; 1 ; 0) ; (1 ; 0 ; 0 ; 0 ; 1) ; (0 ; 1 ; 0 ; 1 ; 1) ; (1 ; 1 ; 1 ; 0 ; 0)\}.$

La distance minimale de ce code non linéaire vaut 3.

Application littéraire

Dans le premier exemple, on associera un mot-clé à chaque lettre de l'alphabet A (en l'occurrence : 0 = non, 1 = faim, 2 = loi). Chaque vers contiendra, en respectant l'ordre, les mots-clés qui correspondent à un mot du code C . Le poème, en tant qu'ensemble de vers, épuisera tous les mots du code.

Dans le second exemple, on choisira un seul mot-clé (en l'occurrence : fou). Chaque mot du code C donnera lieu à une strophe. Le S^e vers d'une strophe contiendra le mot-clé si et seulement si la S^e lettre (à partir de la gauche) du mot de code est un 1.

Je recommande l'exploitation littéraire de codes dont la distance minimale soit au moins égale à 3 et le cardinal supérieur à 3. L'idéal, bien sûr, serait de mettre à profit poétique des codes réellement utilisés en technologie des télécommunications. Ceux-là donneraient lieu à de longs poèmes. Pour l'heure, par paresse, je me suis contenté d'illustrer des petits codes.

Refuser, manger, obéir

Non, non et non ! Trois fois non ! Disons plutôt quatre...
La loi a faim de paix et non pas faim de sang.
Nous avons faim de loi pure et non de loi dure.
Faim d'arrêter la faim, faim de lui dire non.
Au non de la loi, la faim oppose la faim.
La loi du non-dit sur la faim n'est pas la loi.
Je sais : la loi est la loi ! Drôle de loi, non ?
La faim des non nourris de loi est faim plus vive.
Non ! N'avons pas faim de loi, si la loi échoue.

* * *

Qui est fou ?

Le rêve fou
D'un fou qui dort
Rend fou le pou
Qui a trop peur
De tomber mort

Le psy aussi
Est effrayé
Du fou qui mord
Du fou qui tord
Les dieux noyés

Qui est ce fou
Qui crée un monde
Qui est ce pou
Qui craint la fronde
Que tient le fou

Reconnaissez
Le fou en vous
Que vous chassez
Fou qui rêvasse
Fou qui vous chasse

► Voir aussi :

– *Code génétique, Code Morse, Cryptographie et Polynômes sur un corps fini*, dans la 2^e partie de ce recueil

Combinaisons

Définition

Soit A un ensemble à N éléments. Soit P un entier inférieur à N. L'ensemble des combinaisons de P éléments de A est l'ensemble des sous-ensembles de A à P

éléments. Il y en a : $\binom{N}{P} = \frac{N!}{(N-P)!P!}$, où X! désigne la factorielle de X, c'est-à-dire le produit de tous les entiers depuis 1 jusqu'à X.

Exemple

A = {a; b; c; d; e}. L'ensemble des combinaisons de 2 éléments de A est formé de :

{a; b}, {a; c}, {a; d}, {a; e}, {b; c}, {b; d}, {b; e}, {c; d}, {c; e}, {d; e}

Application littéraire

On choisira un ensemble de N mots et un nombre P supérieur à 1 et inférieur à N. Le

texte sera constitué de $\binom{N}{P} = \frac{N!}{(N-P)!P!}$ phrases qui contiendront chacune une combinaison (différente) de P mots de l'ensemble fixé.

Mais où est donc Ornicar ?

Dans le ciel de naissance de l'humanité, je vois la conjonction du sentiment et de la pensée, donc je suis. Car l'imaginaire permet d'être ou de suivre. Or je ne veux pas mourir ni précéder l'essence. Mais je veux rencontrer la nature du rêve et l'inépuisable étrangeté de la nature. Donc je marche à l'ombre des livres, sur les traces des mémoires que je n'ai pas lues, car toute vie est un centon. Je me rapproche de chaque verbe ou de chaque image de verbe, or ce qui se conjugue rassemble. Parfois je me trompe : je n'emploie pas le temps juste ni la bonne personne, mais l'infinitif est suffisamment définitif pour témoigner ma reconnaissance. Je puis me reconnaître en mille et une vies, car je compte autant sur moi que sur les autres pour faire un beau voyage. Donc je suis heureux comme Ulysse, mais sans être possédé par Poséidon. Je ne crains pas les dieux ni les maîtres, car je ne les reconnais pas tant qu'ils ne reconnaissent pas leur fragilité. Seul le bonheur n'est pas fragile ni trompeur, donc facile. Mais la recherche de la simplicité complique l'art de vivre, car il faut trouver les bonnes formules d'impolitesse. Celles qui ne ménagent pas les voisins ni les autres emmerdeurs et celles qui font sourire les complices. Or la coordination de la gifle et de la caresse ne s'enseigne plus à l'école. Mais la fête commence quand l'école est finie... ou je n'ai rien compris ! Or le jeu vaut la chandelle, donc brûlons-la par les

deux bouts ! Je ne veux pas tomber pile sur la Terre ni perdre la face cachée de la Lune : je veux régner sur tout l'Univers, depuis le centre ou la circonférence. Or la conférence au sommet me donne les moyens de faire pleuvoir mes centres d'intérêt sur nombre de vallées qui débordent de joie, mais il est vrai que j'abuse de la parabole. Donc de la trajectoire ou plutôt du mouvement ! Car il faut bouger pour attendre son but, or atteindre son heure est la réponse du verbe au temps. Et sept merveilles ou sept péchés lancent des ponts mobiles entre nous, drôles d'animaux que nous sommes.

Explication

L'ensemble choisi est celui des 7 conjonctions de coordination : mais, ou, et, donc, or, ni, car. Il existe 21 combinaisons de 2 de ces conjonctions. Chacune de ces combinaisons est contenue dans une seule des 21 phrases du texte précédent.

☀ Texte paru dans :

– la revue *Tangente* Hors Série n° 28, Mathématiques et Littérature, 2006

► Voir aussi :

– *Combinaisons*, dans la 1^{re} partie de ce recueil

– *Arrangements*, dans la 2^e partie de ce recueil

– *Systèmes de Kirkman*, dans la 2^e partie de ce recueil

Cryptographie

Huit petits cryptogrammes

1.

Parbleu, les pions sont amoureux et les passages ne les masquent guère. Un espoir assez ténébreux accessoirise le sentiment.

2.

Il y a tant d'art mystérieux parmi l'abondance d'étendards. Royalement, j'automatise quelque symbolisme conçu à Nuremberg, excellente ville vacancière qui m'enchantement facilement quand je transmigre.

3.

Peut-on mourir pour trop aimer ? Je vous dis de m'aider. Les dames donnent aux malades. Je vous jure pourtant que je les aimais bien. Mais je commence à me lasser. Je ne peux plus voir clair dans ce lointain exil. Mon âme a son secret, ma vie a son mystère. Chaque heure fait sa plaie et la dernière achève. Mon Dimanche est mort pour de bon. Je ne cherche que les déserts. Cherchons des cieux meilleurs ! Il est loin le temps des aveux ! Adieu, chers compagnons, adieu, mes chers amis ! Je n'ai rien obtenu et j'ai tout désiré. Je reporte un regret, je pose un front brûlant.

4.

Les femmes d'Ibrahim lui doivent le respect. Il agit avec tact, si bien qu'elles accomplissent ses quatre volontés. Il les paie généreusement. Sa fille rit et ne le croit pas très malin. Pourtant, il protège ses intérêts. Ses amis le jugent frivole, car il achète plein de bonbons à sa fille qui vit de sucreries. Ibrahim manque de bon sens - ses amis le hurlent sur tous les tons - mais il est comme ça ! Il sème à tous vents, comme les paysans qui suivent leurs instincts.

5.

Papa Jim, notre boucher, boit toujours six bouteilles chaque mercredi. Pauvre ivrogne ! Il vit très mal. Il espère oublier combien un événement l'attrista. Morbleu, comme l'euphorie semble abolie !

6.

L'assassin habite là. Il s'appelle Valentin. Il souffre de triskaiderkaphobie. Sa main est faite pour tuer. Il a potassé « De l'assassinat considéré comme un des beaux arts ». Il a lu aussi, sans grand intérêt, les propositions que le Parlement adressa au roi d'Angleterre, il y a longtemps. Au roi Charles I, bien sûr. Mais la politique, bah... tandis que l'assassinat - comme la sagesse - a ses piliers que la raison ne peut ignorer. L'odeur du sang est un parfum plus enivrant que celui de Marilyn. Certains aiment les poèmes, les sauts à l'élastique. D'autres ne jurent que par les grandes odes du frère de Camille. Lui, ce sont les crimes rituels qui le font saliver. Il n'a pas à recevoir de leçons sur la société industrielle. Ses sens sont toujours en éveil. Il rejoindra bientôt un petit village près de Bourne, dans le Lincolnshire.

7.

Sur l'air d'Osiris, amusons nos grognons avant le beau solo d'Arthur, vrai roi sans humour.

8.

Je crois que le cafard, cet horrible animal noir de mes nuits blanches, propage la rumeur de ma folle mélancolie et que le bourdon fait mouche. Le son du corbeau au fond des bois de Brocéliande pourrait me rassurer et me réconcilier définitivement avec le correspondant anonyme qui déchiffre mes sanglots longs. Mais pourquoi diable suis-je si triste alors que les hirondelles trissent et que les préparatrices de rondelles de mortadelle trichent sans vergogne dans leur citadelle ? Je cite les morts et je ressuscite les remords pour entretenir le feu de la conversation qui convertit les nombreux mécréants de la cité des torts. En créant la lumière avant le temps, la tortue montra le chemin qui monte au paradis des lapins et des fournisseurs de sabliers en verre dépoli. Quand on est trop poli pour être honnête ou trop poilu pour être au net, le vieux maréchal et les gens de la maréchaussée se fâchent. Et la peur sur la ville se répand pour que les vilains se repentent de la torpeur qui torpille même les pendus dessinés sur les murs. Une oreille cassée en argile verte et des seins agiles en latex mûrissent dans le texte qui redore le blason de la proche famille de Vendredi. La famine, la peste et le congé dominical menacent la tranquillité domestique des fabricants de vestes, absorbés par le manque de liquidités quand le printemps revient. Un impôt sur le revenu des brigands tempère les insuffisances de la loi de la jungle, les aléas et les revenez à votre point de départ. Je suis le ténébreux et les allées du roi veuf qui rêve de cinabre en célébrant les sirènes des véhicules qui rivalisent avec six reines mortes. Le chat et le rat font bon ménage dans le château où se tient le procès du râteau métamorphosé en singe nu de la Chine populaire. Grâce au rachat de la charade, le bénéfice du doute sera chapeauté par les instances du moment et la dette extérieure sera intériorisée après la terreur. La date de demain et la dot du démon sont

responsables de la désensibilisation des écrans tactiles, malgré la tactique des marchands de moufles en crin. Les mouflets ont du cran quand ils chassent le mouflon sur les pentes des glaciers spécialisés dans le sorbet et traquent le dahu malgré leur trac.

Solutions :

1.

Les 7ème, 14ème, 21ème, 28ème, etc., lettres forment un message secret.

2.

Comptez le nombre de lettres de chaque mot, remplacez 10 par 0, groupez les chiffres par deux, appliquez le code 01 = A, 02 = B, 03 = C, etc., et vous pourrez lire un message secret.

3.

La 1ère phrase est un vers d'Urfé, la 2ème de Norge, la 3ème de Marot, la 4ème d'Eluard, la 5ème de Scarron, la 6ème de Supervielle, la 7ème d'Arvers, la 8ème de Gautier, la 9ème d'Elskamp, la 10ème de Saint-amant, la 11ème d'Esquiros, la 12ème de Cros, la 13ème de Ronsard, la 14ème d'Emié, la 15ème de Thiry (tous ces vers ont été extraits du même bouquin : la grosse anthologie parue chez Laffont coll. Bouquins). Les initiales des auteurs pillés forment un message secret.

4.

Repérez les verbes, associez à chacun d'eux un nombre de 4 chiffres de la façon suivante :

— le premier chiffre vaut 1 pour un verbe du premier groupe, 2 pour un verbe du deuxième groupe, 3 pour verbe du troisième groupe ;

— le second chiffre vaut 1 si le verbe comporte un nombre impair de lettres, 2 s'il comporte un nombre pair de lettres ;

— le troisième chiffre vaut 1 si le verbe est au singulier, 2 si le verbe est au pluriel ;

— le quatrième chiffre vaut 1 si le sujet est masculin, 2 si le sujet est féminin.

Appliquez le code : 1111 = A, 1112 = B, 1121 = C, 1122 = D, 1211 = E, etc. (en identifiant I = J et U = V, car il n'y a que 24 possibilités), et vous verrez apparaître un message secret.

5.

Comptez, dans chaque mot, le nombre de lettres dont le graphisme comporte une courbe fermée, groupez les chiffres par deux et appliquez le code suivant : 00 = A, 01 = B, 02 = C, 03 = D, 04 = E, 10 = F, 11 = G, etc. (en supprimant le W, car il n'y a que 25 possibilités) [NB : il s'agit d'une numération en base 5], et vous pourrez lire un message secret.

6.

Chaque phrase fait une allusion culturelle à un nombre (compris entre 1 et 26) qui code une lettre par sa position dans l'alphabet. Par exemple, la première phrase fait allusion à 21, qui correspond à la lettre U. Cherchez les allusions suivantes et vous pourrez lire un message secret.

7.

Chaque lettre d'un message secret est codée par un couple de voyelles.

8.

Chaque phrase contient 26 mots. Comptez chaque fois la position du mot « et » pour déchiffrer un message secret.

* * *

Cryptosystème positionnel

Principe

Je me propose d'écrire un poème où chaque strophe se conformera au schéma métrique : 6-4-6-4-6, ce qui lui comptabilisera 26 pieds. La position du mot *ET* à l'intérieur d'une strophe codera une lettre de l'alphabet*, si bien que le poème dissimulera un message secret qui, en l'occurrence, sera une citation extraite d'un ouvrage de cryptologie.

*Selon la correspondance :

ABCDEF
GHIJ
KLMNOP
QRST
UVWXYZ

Le choix du mot *ET* répond à deux exigences :

1. il est facile à placer (et discret) ;
2. il est motivé par le fait qu'à chacune de ses apparitions, il fait AVANCER (et ...) d'une lettre la lecture du message secret.

Ce procédé, sorte d'acrostiche codé, offre de nombreuses possibilités pour jouer sur deux niveaux de discours qui peuvent se répéter, se contredire, se référencer mutuellement, etc. On peut imaginer par exemple un message qui dirait : « *ce que dit le poème est vrai* » et un poème qui dirait en substance : « *ce que dit le message secret est faux* ».

Bibliographie de la cryptologie artistique

Ce que je dis est faux,
Imprudent et
Menant à l'échafaud.
Qui sait compter
Trouvera le défaut.

Traquez le bug et puis
Volez son or,
S'il en reste depuis
Que Poe est mort,
Pourrissant dans un puits.

Rebecca en pocket :
Le péril boche.
Parfait pour Ken Follet !
Couvert et proche,
Ce livre a sa recette.

Connaissez-vous Sandorf,
Héros de Verne,
Amateur de Carl Orff,
Routard moderne
Et vengeur polymorphe ?

Ratner est un rébus.
Savants et sots
Méritent le gibus.
Don Delillo
Nous mène en autobus.

Assez d'anesthésiques !
Passez le bac,
Méditez les classiques !
Schoenberg et Bach
Ont chiffré la musique.

Un sonnet merveilleux,
Astral et dru,
A brûlé sous nos yeux.
Mais Boulle a su
Peser ses mots soyeux.

Honoré de Balzac
Simule un code
Trop bizarre et micmac
Pour être une ode
A l'hymen cul-de-sac.

Enigma et Turing :
Quel beau duel !
Rendez-vous au meeting
Du virtuel,
On a dressé le ring.

Raban Maur, juste et droit,
Est un poète
Obsédé par la croix.
Il la répète
A de nombreux endroits.

Des oeufs et du bacon,
C'est le repas
De Sir Francis Bacon,
Qui, sans faux-pas,
Chiffre quand il griffonne.

Le livre de Voynich,
Long et croyable,
Est-il un acrostiche
Inextricable
Ou l'oeuvre d'un derviche ?

Là, regardez Bobby :
Il pointe et lance
Son système bibi
Sur la balance
Qui lui sert d'alibi.

Raymond Roussel dit et
Explique enfin
Comment il a dicté
Depuis la fin
Certains de ses traités.

Desnos est zinzin et
L'asile ami
L'a emmagasiné,
L'a endormi,
Lorsque son chant est né.

Accrocher : Comodien
L'a fait souvent.
Pour ce rhétoricien,
L'air et l'avant
Se mélangent très bien.

Et Queneau, l'amiral,
Se fit cimaise
Pour chanter la cigale.
Effet balèze :
S + 7 nous régale.

Joyce et son Finnegan
Sont plus terribles
Que le forban Morgan.
Sont-ils lisibles
Quand on n'est pas tzigane ?

Sherlock lit les messages
Pourtant masqués.
L'oeil et l'esprit du sage
Font remarquer
Son lumineux passage.

Ce que j'ai dit et fait
 Vient d'un savoir
 Répandu par extraits.
 A vous de voir
 Si tout cela est vrai.

* * *

Cryptovocalisme

Principe

On supprime une lettre de l'alphabet (par exemple le w, qui peut être transcrit par deux v consécutifs) et on code chaque lettre restante par un couple ordonné de voyelles. Cette première étape transforme un message secret de N lettres en une succession de 2N voyelles. On compose ensuite un texte comportant cette succession de voyelles.

Exemple

	E	A	U	I	O
E	a	b	c	d	e
A	f	g	h	i	j
U	k	l	m	n	o
I	p	q	r	s	t
O	u	v	x	y	z

[Naturellement, on peut arranger différemment les lettres dans la grille.]

message secret : « Voyelles »

succession de voyelles : oa uo oi eo ua ua eo ii

message codé : « Noyau colorié pour Arthur, par l'écho d'Iris »

Le poème qui suit résulte d'un codage intégral (avec la grille qui précède) du célèbre sonnet de Rimbaud sur les voyelles.

Noyau colorié pour Arthur, par l'écho d'Iris

B vert, C bleu vif, D brun, F or, G carmin, H gris, J prune, K rose, L jaunâtre, M bleu vieux, N saphir, P bismuth, Q brugnon, R ocre, S banane, T coco, V étonnant blé noir, X pur citron, Y jus d'orgeat brut, Z jade : consonnes, vos saluts sont sortis des sons fumants d'un chant éclos d'Iris.

Parlons de vos teints natifs issus de l'éclair criant fortement son brûlant diktat. Vos sèves ont partout coloré l'imbu total du long dixit qui mène à l'indivis principe des suites que l'or divin du parler effiloche pour finir. Soyez nos districts !

B vert de nuit plutôt raisin, humeur du soir qui brille, scorpion, crotale ou castor, bête prise, Osiris sur un fût gondolé ; C bleu aux festons si vifs, étoffe qu'un paternel Miro lèche, punition de Rossini ;

D mitard sombre farci de rats, suçon brun d'un très maladif cubiste nourri d'ignobles personnes ; F silo d'un or homérique, mille fois fissible, plombé et réduit, îlot d'éons tombés diffus d'Isis, écus lippus, bordés et lourds, saluant les oisifs ;

G kharmâ plutôt brûlant, trame de soi, signe intrus pour purger l'air du personnel bonheur d'être un singe vigneron, sort béni que Circé boit, filon d'argent et pile de bobos ; H esprit qui grise trop, sillon rempli de roidis milords, béton qui frissonne loin d'If ;

J suave et lumineuse porte, fille choisissant la muscade dense quand l'hiver doit durcir l'image faite loin d'un pistil, nimbus supportant l'infinité saumâtre des truites qui piratent l'inhumain simili minus ou simili petit burnous, prune sage ou aubade d'Orsini ;

K plaintif fleuron rose instruit des virgules, roi intimidé dès qu'il parade sur l'illustre scène du grand, du léonin Buzzati ; L mixture molle d'isthme voisin du lac des dodos salis que l'or livide, salé ou jaunâtre moisit ;

M veillée, nuit insinuante, temps bleu du courage vomi sur le dos d'un mort proche ; N durable loisir, saphir portant six Lunes, voisin fictif des voisins riches, Pérou impartit si l'onde (ou l'indigo) refroidit ;

P sorte de putois seul puant de moisir trop à Paris et à Disful, sermon du luxe ou vision sinistre ; Q fils d'abricot sans abri qui irrite Cicéron, hibiscus d'un émotif plumitif, pot à lait stimulant l'indécis démon d'Izmir ;

R pierre de daim ou de pie trop civilisée, grès ni gros ni poli ni vicié, moulure d'or fin, imprécise peur d'Ivan (dit Ubu de Vérone ou fiel de Sérapis ou reître d'Orsini bis) quand il se fit néo-vizir ;

S jivaro pelé ou mage perturbant le truc à Luc, maïs chu d'un artiste trop assidu, fumiste issu d'habits qu'une ombre dérobe ou baladin que l'ennui fléchit vigilement, gibus qu'on fuit, miroir, fin d'inscription, tombe et litanie d'Orlov le bossu ;

T fumoir isolé chimérique où un Pétrone turc surnage en air diffus, humour visité quand le bon pain qui gémit est roi ici ; V pointu pari, seigle dorloté, minuit triste, soir noir que le puissant pacte froidit ;

X pipi acidulant le sourire du héros fini, citron vif que le forage mollit, fruit vidé dont l'ibis se fiche ; Y voisin d'un sugus mou (tiens, tiens !), voisin des boissons de Chine, voisin des épuisants apéros d'Irbid ;

Z, du four au jour, tu démontras, jade verni, que l'espoir d'un tourbillon frappait plus fort quand le poison des limbes noircies offrit l'idoine chromo des sons tus.

► Voir aussi :

– *Code génétique, Code Morse et Codes correcteurs d'erreurs*, dans la 2^e partie de ce recueil

– *Cryptographique*, dans : *Le style en exercice*, (inédit), 2009

Découpage

Problème

Peut-on découper deux carrés, chacun en deux morceaux, de manière à fabriquer un troisième carré en assemblant les quatre morceaux des deux premiers ? La réponse est oui.

Exemple

AAA	CCCC	DCCCC
ABB	DCCC	DDCCC
AAA	DDCC	AAACC
	CCCC	ACCCC
		AAABB

Application littéraire

Les unités des carrés seront des mots de 3 lettres.

Découper carrément

tel jeu lie
car vit mal
qui rit peu

toi fée aux lys
par mon air pur
que dit une âme
cet art est gai

par toi fée aux lys
que dit mon air pur
tel jeu lie une âme
car cet art est gai
qui rit peu vit mal

► Voir aussi :

– *Découpage*, dans la 1^{re} partie de ce recueil

Design (configuration)

Introduction

La notion de design (en français : configuration) s'est imposée en combinatoire comme une généralisation féconde d'idées qui remontent au dix-neuvième siècle et qui étaient alors appliquées à des problèmes de mathématiques dites récréatives. Depuis lors, elle a prouvé toute sa pertinence dans des domaines tels que la géométrie finie, la statistique et la théorie des codes correcteurs d'erreurs. Aujourd'hui, aucun livre de combinatoire ne saurait garder le silence sur les designs, d'autant moins que ces objets sont faciles à définir et difficiles à étudier, bref ils ont tout pour plaire au mathématicien qui aime jouer. Comme nous allons le voir, les designs ont aussi de quoi intéresser le poète, car elles se prêtent de manière évidente à une transcription sur un plan littéraire.

Définition

Soient t , v , k et n des entiers avec $t < k < v$. Un t - $(v; k; n)$ design est la donnée d'un ensemble E de v éléments, appelés points, et d'une famille B de sous-ensembles de E , appelés blocs, tels que :

1. chaque bloc contient k points;
2. chaque ensemble de t points est inclus dans exactement n blocs.

Le problème général de la détermination des paramètres pour lesquels un design existe n'a pas encore reçu de solution.

Exemple

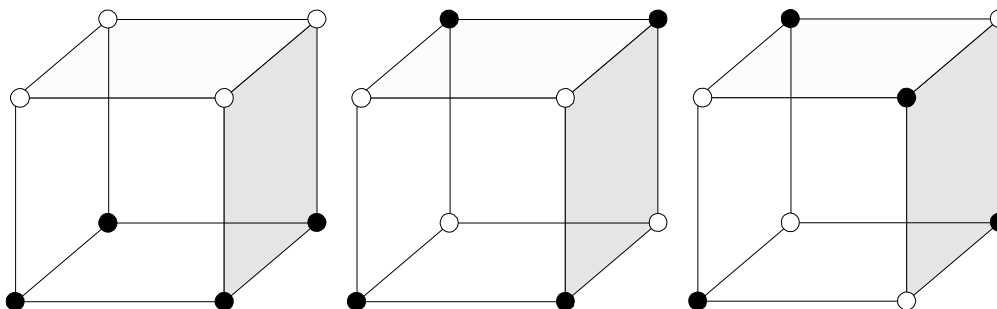
Paramètres : $t = 3$, $v = 8$, $k = 4$, $n = 1$

$E = \{a; b; c; d; e; f; g; h\}$

$B = \{\{a; b; c; d\}; \{b; f; g; c\}; \{d; c; g; h\}; \{a; b; f; e\}; \{e; a; d; h\}; \{f; e; h; g\}; \{a; b; g; h\}; \{f; e; d; c\}; \{b; f; h; d\}; \{e; a; c; g\}; \{a; f; g; d\}; \{b; e; h; c\}; \{a; f; h; c\}; \{d; g; b; e\}\}$

Ce design admet pour modèle les sommets d'un cube, avec lesquels on forme trois types de blocs :

1. une face (il y en a 6);
2. une paire d'arêtes opposées (il y en a 6);
3. un tétraèdre régulier inscrit (il y en a 2).



Cas particuliers

Les blocs d'un design avec $k = t$ et $n = 1$ ne sont rien d'autre que les sous-ensembles à k éléments d'un ensemble de v éléments (on parle aussi de combinaisons).

Un 2 -($v ; 3 ; 1$) design s'appelle un système de triples de Steiner.

Un 2 -($q^2 + q + 1 ; q + 1 ; 1$) design s'appelle un plan projectif fini.

Pour les curieux, mentionnons encore sans les définir les designs d'Hadamard (dérivés des matrices d'Hadamard), les designs de Kirkman (cas particuliers de systèmes de triples de Steiner), les plans affines finis.

Application littéraire

Pour composer un poème à partir d'un design, une méthode s'impose tout naturellement. Il suffit de choisir un ensemble de mots dont le cardinal autorise la construction d'un design intéressant. La contrainte peut alors être ainsi formulée : chaque bloc donnera lieu à un unique vers contenant les mots appropriés.

Design 1

Ici l'ensemble E est formé de 13 points : les monosyllabes en « ou ». Les bloc sont des alexandrins contenant chacun 4 points. Comme toute paire de points de E est contenue dans un et un seul bloc, nous obtenons un 2-(13 ; 4 ; 1) design.

Tout est-il donc si flou que nous perdons le goût
de traquer jusqu'au bout le loup qui nous rend fou ?
Nous avons peur du trou, du bain doux sous la terre.
Quel coup nous plante un clou dans le chou ? Grand mystère !

Tout doux, voyageur fou, mets ton angoisse au clou !
Il est si doux le coup du loup dans le bois flou
dont le bout de chou rêve – ô goût très doux du songe !
Quel temps fou, quel coup dur : le goût fuit sous l'éponge !

Tout à coup, j'entrevois la chose au bout du trou :
la mort du loup, du chou, de quatre sous, de tout.
Sous le dard flou d'un clou, je suis à bout, je pleure
un dieu flou, comme un fou dans le trou d'un chou-fleur.
Et sans goût pour le trou, sans clou ni loup, je meurs.

* * *

Design 2

Une 2-(13 ; 4 ; 1) configuration sur l'ensemble $E := \{\text{oubli ; abri ; ici ; merci ; souci ; voici ; midi ; défi ; joli ; poli ; ami ; aussi ; pari}\}$.

Ici, le pari est à l'abri de l'oubli.
Le pari est aussi joli qu'un ami.
Le pari que voici me donne du souci à midi.
Ce pari poli est un défi sans merci.
Comment, ici aussi, le voici poli ?
Comme un ami d'ici qui a le souci du défi
Et qui est à la merci de l'oubli - c'est un souci aussi.
Quand on est joli et poli, est-on à l'abri du souci ?
Ne doit-on pas dire merci à l'ami sans abri que voici ?
Trouver un abri après midi est un défi aussi.
L'oubli d'un ami à midi n'est pas poli.
L'oubli n'est pas joli quand voici venir le défi.
Ici, à midi, je te dis un joli merci.

► Voir aussi :

- *Combinaisons*, dans les deux parties de ce recueil
- *Problème de Kirkman* et *Plan projectif fini*, dans la 1^{re} partie de ce recueil
- *Design*, dans la 1^{re} partie de ce recueil
- *Systèmes de Kirkman*, dans la 2^e partie de ce recueil
- *Système de triples de Steiner*, dans : *Le style en exercice*, (inédit), 2009

Développement décimal

Pi Babel

Sam usa le four de l'Eden. A Lima, la nef fila vers l'île ou rima Sam d'un pet : ut sur la nef ! Une nana de la nef — que Sam paya d'un tri parmi : ut, fa, sol — fila au sol. A tort, le tri de Sam, l'ut du tri (rendu comme un set neuf, un go nul, un do de tam-tam) china l'Odin de la nef et la nana de l'Eden.

Explication

Le texte ci-dessus est formé de mots tirés des langues suivantes : zhuang, bisaya, anglais, slovène, tagalog, créole de la Guadeloupe, bambara, masai, maori, bulgare, arménien, japonais, aymara, esperanto, samoa, gujrati, ouzbek, malayalam, catalan, français, hollandais, baloutche, vietnamien, shona, russe. En omettant les articles, prépositions et conjonctions, sa traduction dans le langage universel des chiffres est : 31415926535897932384626433832795028841971

* * *

C'est un peu court !

Effet de pépie épique ou pire :
dans le fourneau d'une belle pipe,
une pipistrelle a fait pipi.

Explication

En comptant la syllabe « pi » dans chaque vers, on obtient respectivement 3, 1, 4.

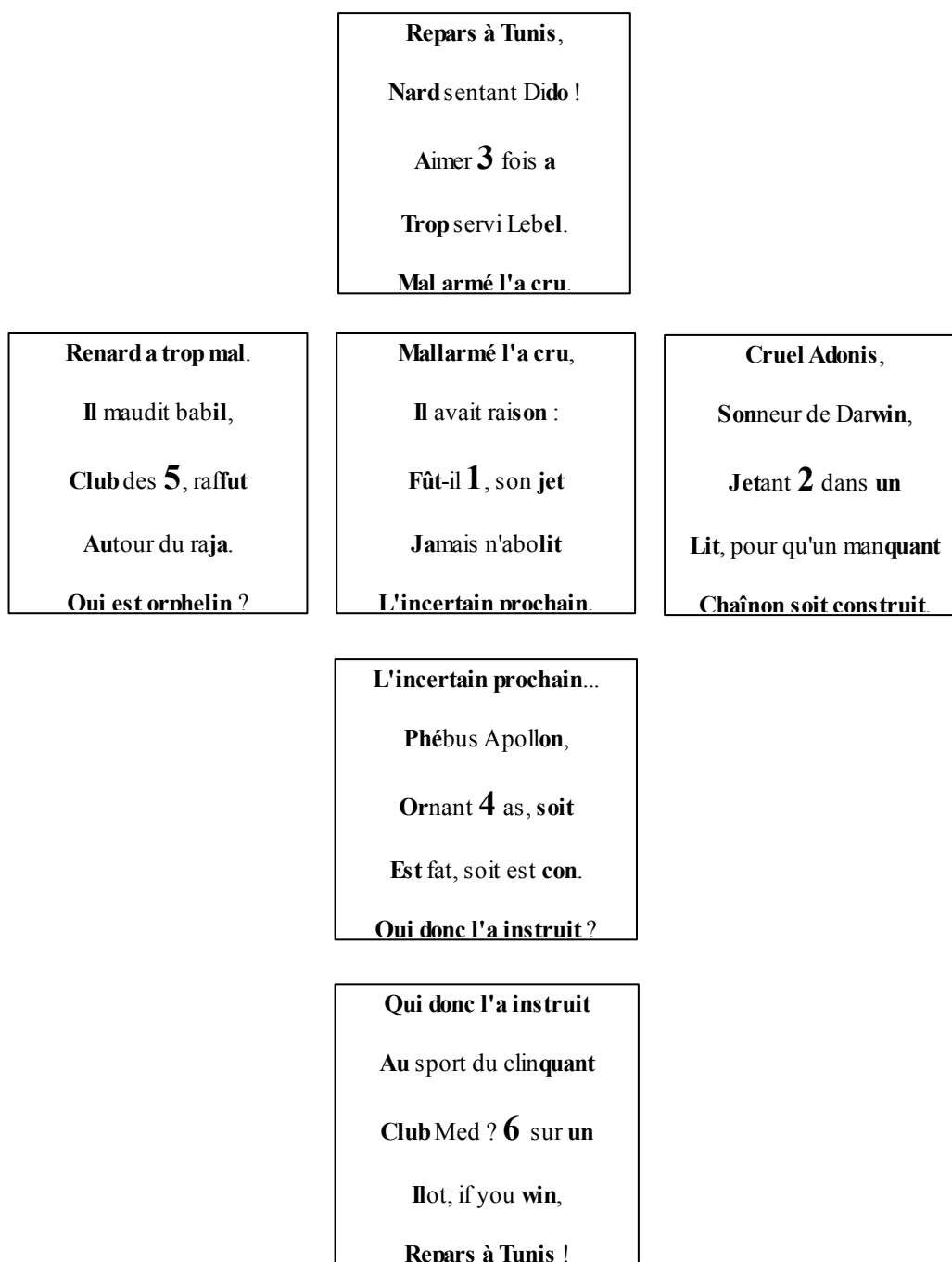
► Voir aussi :

- *Développement décimal*, dans la 2^e partie de ce recueil
- *Numérique*, dans : *Le style en exercice*, (inédit), 2009
- *Aleph zéro*, dans : *C'est-à-dire*, Escritextes, 2004

Du cube à l'hypercube

Développement d'un cube dans le plan

Voici le développement d'un dé à jouer, sous forme de poème cubique crucifié, cousu de pentamètres réunis en quintils centri-numérotés, à bords adhérents jumeaux dans l'espace des contacts potentiels.



Coordonnées cartésiennes

Dans un repère cartésien, un cube peut être décrit par les 8 points :

$$\begin{aligned} A &= (0 ; 0 ; 0) \\ B &= (1 ; 0 ; 0) \\ C &= (1 ; 1 ; 0) \\ D &= (0 ; 1 ; 0) \\ E &= (0 ; 1 ; 1) \\ F &= (1 ; 1 ; 1) \\ G &= (1 ; 0 ; 1) \\ H &= (0 ; 0 ; 1) \end{aligned}$$

Les 6 faces du cube sont alors :

G H	G F	A B	H G	F E	E H
F E	B C	D C	A B	C D	D A

Je propose une transcription poétique en 6 strophes de 6 vers de 6 pieds selon un principe que je me permettrai d'expliquer à l'aide d'un exemple :

Je fais correspondre à la face :

G H
F E

une strophe de la forme :

```

1 X X X X 0
X 0 X X 0 X
X X 1 1 X X
X X 1 1 X X
X 1 X X 1 X
1 X X X X 0
    
```

où les 3 coordonnées de chaque sommet se lisent en diagonale depuis chaque coin. Je traduis tout naturellement par un son « o » le chiffre 0 et par un son « i » le chiffre 1 (il s'agit de sons et non de lettres, ce qui me permet d'utiliser ailleurs les lettres o et i quand, associées à d'autres voyelles, elles produisent des sons différents).

Six os

Si la senteur de l'or
Racole un pur codeur,
Devra-t-il illustrer
Déjà ici sa science
Des bits, en pleine ivresse
D'immerger un magot ?

L'idée est un défi,
Trésor loin des pirates,
Sans l'artifice amer
Né d'un corso neigeux.
La drogue et le fric puent,
N'inhalez pas leur lie !

L'odeur d'argent sali
Ecorche le poète.
L'art à gogo caresse,
Mais le morose attrait
D'un idéal piteux
Pollue un nez fleuri.

Comment ne pas frémir,
Quand l'obus de l'horreur
Se trahit strictement
Par l'agonie affreuse
D'ados dans un corset ?
Coca sème la mort.

Liqueur de camelot,
Flétrissant le rivage
Du chant fictif du rêve !
Baveux solo d'un hère
Dans l'immarcescible air
D'Ignace à l'apéro !

Hop ! un trait de déo.
Ça pschitte en frêle orage
Sur le pipi planant
Dans l'air d'Octobre blanc.
Du rire et pas d'oseille,
Profanez les nécroses !

Généralisations

Chacun des deux procédés présentés précédemment peut être généralisé afin de construire des poèmes hypercubiques (l'hypercube est un objet à 4 dimensions, composé de 8 cubes). Dans le cas de la première méthode, outre la contrainte des arêtes communes, il faudra ajouter celle des faces communes. Dans le cas de la seconde méthode, on aura 16 points à 4 coordonnées, qui nous livreront 8 chants de 6 strophes de 8 vers de 8 pieds. Si l'on préfère que chaque chant soit composé de 8 strophes (pour que le poème ne traduise pas seulement l'aspect géométrique d'une figure quadridimensionnelle, mais aussi l'aspect arithmétique d'une puissance quatrième), il est possible d'adjoindre aux 6 strophes-faces de n'importe quel cube, 2 nouvelles strophes obtenues à partir des 2 tétraèdres réguliers inscrits dans le cube et dont les sommets sont à choisir parmi ceux du cube.

► Voir aussi :

– *Pavage*, dans la 2^e partie de ce recueil

Fractale

Définition

Une structure est dite fractale quand elle se reproduit à plusieurs échelles.

Exemple

À l'échelle de la ligne : alternance d'un élément et d'un élément de longueur double ;
à l'échelle de la strophe : alternance d'une ligne et d'une ligne de longueur double ;
à l'échelle du texte : alternance d'une strophe et d'une strophe de longueur double.

```
x xx x xx
x xx x xx x xx x xx
x xx x xx
x xx x xx x xx x xx
```

```
x xx x xx
x xx x xx x xx x xx
x xx x xx
x xx x xx x xx x xx
x xx x xx
x xx x xx x xx x xx
x xx x xx
x xx x xx x xx x xx
```

```
x xx x xx
x xx x xx x xx x xx
x xx x xx
x xx x xx x xx x xx
```

```
x xx x xx
x xx x xx x xx x xx
x xx x xx
x xx x xx x xx x xx
x xx x xx
x xx x xx x xx x xx
x xx x xx
x xx x xx x xx x xx
```

Application littéraire

Écrire un poème où alternent les mots d'une et de deux syllabes, les vers de six et de douze syllabes, les strophes de quatre et de huit vers. Les rimes aussi seront alternées, de même que leur sexe.

Les remous du forban

Je conduis le bateau
pour offrir au fanal un retour de magie
Je prescris le gâteau
qui répond au besoin de souffler des bougies

Je dépends du reflux
qui nourrit mon désir de tonneaux de fumée
Je soumets le refus
au devoir de raison qui restreint mon armée
Je corromps le plaisir
qui surgit de travers au hasard des coulées
Je pourfends à loisir
le bonheur de trouver du Babeuf en gelée

Je repeins au rouleau
le plafond sans clarté du vaisseau des orgies
Je blanchis mon culot
en berçant la vertu que maudit la vigie

Je contrains mon orgueil
à rythmer le combat qui défait la revue
Je bénis mon cercueil
en doublant de lourdeur pour asseoir la bévue
Je deviens le captif
du ressac trop constant qui défend La Tortue
Je conclus le motif
en valsant pour fléchir un croiseur de statues

☀ Texte paru dans :
– le livre *C'est-à-dire*, Ecritextes, 2004

Graphe adjoint et dual

Introduction

Le concept de graphe est familier aux informaticiens et évoque quelque chose aux non initiés. On attribue généralement la paternité de la théorie des graphes au grand mathématicien suisse Euler, qui résolut le problème des ponts de Königsberg. Parmi ses successeurs, se sont illustrés notamment Kirchhoff, Cayley et Hamilton. Pour ce qui est des mathématiciens du vingtième siècle, la liste serait trop longue ! Les applications des graphes sont nombreuses : informatique, recherche opérationnelle, automatique, génétique, économie, linguistique, sciences sociales, pour ne citer que les principales. Ils peuvent aussi jouer un rôle en poésie.

Définitions

Un graphe est la donnée d'un ensemble E , dont les éléments sont appelés sommets, et d'une liste A de listes composées d'éléments de E , appelées arêtes, telles que toute arête est formée de deux éléments (contrairement aux ensembles, les listes autorisent les répétitions). Dans ce cadre, au lieu de dire qu'une arête contient deux sommets, on dira plutôt qu'elle les relie, du fait de la représentation picturale qu'on associe à un graphe : des points pour les sommets et des lignes pour les arêtes.

Le graphe adjoint d'un graphe G est un graphe G^* ainsi caractérisé : les sommets de G^* sont les arêtes de G ; deux sommets de G^* sont reliés par une arête si et seulement si, dans G , les deux arêtes (qui donnent les deux sommets de G^*) se rencontrent en un sommet.

Un graphe est dit planaire si et seulement si on peut le dessiner dans le plan de sorte que ses arêtes ne se croisent pas. Deux régions du plan définies par un graphe sont dites adjacentes si et seulement si elles ont une arête commune. Le graphe dual G' d'un graphe planaire G est construit ainsi :

1. On choisit un point dans chaque région (y compris l'extérieur infini) déterminée par G . Ces points constituent les sommets de G' .
2. Lorsque deux régions sont adjacentes, on relie par un trait coupant l'arête commune les deux sommets de G' contenus dans ces régions. Ces traits constituent des arêtes de G' .
3. Chaque fois qu'un sommet de G n'est desservi que par une seule arête t , on trace une boucle coupant t à partir du sommet de G' présent dans la même région. Ces boucles complètent les arêtes de G' .

Exemple

arêtes de G : ca, ab, bd, dc, ce, eb [voir figure 1]

arêtes de G^* : $a^*b^*, b^*f^*, f^*a^*, a^*c^*, c^*e^*, e^*d^*, d^*c^*, b^*d^*, e^*f^*$ [voir figure 2]

arêtes de G' : $a'b', a'b', a'c', a'c', b'c', b'c'$ [voir figure 3]

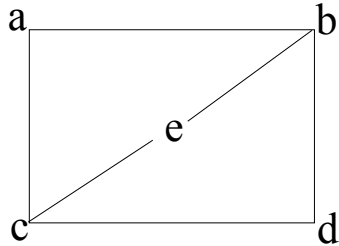


Fig. 1

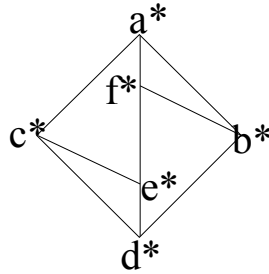


Fig. 2

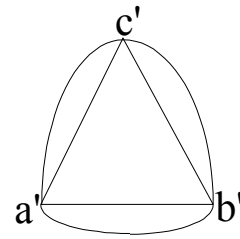


Fig. 3

Application littéraire

On choisira trois ensembles de mots, l'un pour les sommets de G , l'un pour les sommets de G^* et le dernier pour les sommets de G' . Le poème comportera trois strophes qui correspondront aux listes des arêtes de G , G^* et G' respectivement. A chaque arête, on associera un vers contenant les mots appropriés.

Etude de cas

Les graphes de l'exemple, avec $E := \{\text{bas ; bras ; cas ; gras ; las}\}$,
 $E^* := \{\text{brin ; clin ; fin ; pin ; Rhin ; vin}\}$
et $E' := \{\text{front ; mont ; pont}\}$:

Au bas mot, deux cas se présentent :

Le cas où le gras
Du bas a des bras épais,
Des bras bien gras,
Et le cas où il se lent las,
Très las, sans force dans les bras.

Jadis, il était fin comme un brin d'herbe.
Près du Rhin, sous un pin, il avait rencontré
Un beau brin de fille qui lui avait fait un clin d'œil.
Il l'avait revue, naviguant sur le Rhin dans un fin yacht,
Vidant en un clin d'œil un verre de vin,
De ce fameux vin du Rhin
Qui sentait le pin et le sable fin.
En revivant ce clin d'œil sous le pin,
Il songeait, un brin triste, que son âge d'or avait pris fin.

Il était allé au front, avait détruit des ponts,
Il avait gravi des monts, s'était creusé le front.
Pour lui, la guerre avait été un pont entre deux monts :
Le mont de son front lisse
Et le mont de son ventre, hideux pont suspendu.
De l'eau avait coulé sous les ponts, son front s'était ridé.

► Voir aussi :

– *Graphe adjoint* et *Graphe dual*, dans la 1^{re} partie de ce recueil

Intersection

Intersection

— Je suis René, descendant de Boole : cet homme hors du commun. Dans « Les lois de la pensée », publié en 1854, il exprime avec des mots simples et des formules élégantes tous les processus logiques, enfin presque tous, car ses successeurs en ont rajoutés. M'est avis qu'ils ont parfait le travail d'un pionnier. Permettez-moi de vous présenter ma femme : Agathe.

— Comme l'a dit René en descendant l'escalier, je suis Agathe. Quand je m'exprime, je n'ai peur d'aucun lieu commun. Les mots sont d'autant plus précieux qu'ils ont traversé tous les gosiers avec les accents de tous les cantons. Le sel et le poivre m'enchantent.

— Je suis le descendant d'Agathe et de René. Je m'exprime avec tous les mots qu'ils ont en commun.

☀ Texte paru dans :
– la revue *Tangente* n° 73, 2000

Logométrie

Compter

- Savez-vous compter ?
- Je compte surtout sur vous...
- Et vous avez raison : je suis un compteur en série.
- Ce qui compte — pour moi — c'est l'autoréférence. Vous voyez ce que je veux dire ?
- Sûr ! Cette phrase contient cinq mots. Cette phrase ne contient pas cinq mots. Remarquez que les deux affirmations précédentes sont vraies, bien que l'une soit la négation de l'autre. La logologie transcende la logique.
- Compter les mots n'est pas difficile. Faisons preuve d'un peu plus de virtuosité ! Cette phrase contient vingt-trois mots, trente-six syllabes, cent seize lettres, deux traits d'union, une apostrophe, cinq virgules et un point.
- Joli ! Mais la justesse du dénombrement des syllabes dépend de la façon dont cette phrase est prononcée.
- Je vous l'accorde. En voulez-vous une autre ?
- Avec plaisir !
- Cette phrase contient neuf mots de deux lettres, deux mots de trois lettres, treize mots de quatre lettres, trois mots de cinq lettres, quatre mots de six lettres, sept mots de sept lettres et un mot de huit lettres.
- J'ai envie de jouer moi aussi. Cette phrase contient précisément cinq fois plus de lettres que de mots.
- Laissons-nous tenter par des problèmes de parité ! Cette phrase contient douze mots qui ont un nombre pair de lettres et huit qui en ont un nombre impair.
- Cette phrase contient treize mots qui ont un nombre pair de lettres et sept qui en ont un nombre impair.
- Dans cette phrase, les mots ont de manière alternée une quantité paire et une quantité impaire de lettres.
- Dans cette phrase, seuls les deuxième, quatrième, cinquième, septième, huitième, douzième, quatorzième et vingtième mots comportent un nombre de lettres impair.
- Dans cette phrase, tous les mots — sauf les deuxième, cinquième, huitième, dixième, douzième, seizième et vingt-deuxième — comportent un nombre de lettres pair.
- Explorons les nombres premiers ! Cette phrase contient un nombre premier de mots aussi bien que de lettres.
- Du premier au dernier, le moindre mot de cette affirmation est premier par son étendue en lettres.
- Le nombre de lettres de cette phrase est le dix-septième nombre premier.
- Chacune des lettres de cette phrase stupide, débile et fermée apparaît un nombre premier de fois.
- Le nombre de lettres de cette phrase est triangulaire.

- Le nombre de lettres de cette phrase est chanceux.
- Le nombre de lettres de cette phrase est de Catalan.
- Le nombre de lettres de cette phrase est le nombre atomique du Promethium.
- Le nombre de lettres de cette phrase est le nombre de scènes sur la tapisserie de Bayeux.
- Le nombre de lettres de cette phrase est deux fois celui du nom gallois : Llanfairpwllgwyngyllgogerychwyrndrobwlllantysiliogogoch.
- Le nombre de lettres de cette phrase est strictement compris entre quatre-vingt-sept et quatre-vingt-neuf.
- Les diviseurs du nombre de lettres de cette phrase sont : un, trois, neuf, vingt-sept et quatre-vingt-un.
- Bravo ! Très difficile ! Les diviseurs du nombre de lettres de cette phrase sont : un, deux, quatre, vingt-trois, quarante-six et nonante-deux.
- Les diviseurs du nombre de lettres de cette phrase sont : un, deux, trois, six, dix-sept, trente-quatre, cinquante et un et cent deux.
- La phrase qui suit contient quarante-cinq lettres. La phrase qui précède contient quarante-deux lettres.
- La troisième phrase contient quarante-cinq lettres. La phrase qui précède contient quarante-quatre lettres. La phrase qui précède contient quarante-sept lettres.
- La centième phrase contient quarante-cinq lettres. La phrase qui précède contient quarante-trois lettres. La phrase qui précède contient quarante-six lettres. La phrase qui précède contient quarante-quatre lettres. La phrase qui précède contient quarante-sept lettres. La phrase qui précède contient quarante-cinq lettres. La phrase qui précède contient quarante-cinq lettres. Et cætera, je ne vais pas aller jusqu'à la centième !
- Les phrases qui suivent comportent quarante-cinq lettres. La phrase qui précède comporte quarante-neuf lettres. La phrase qui précède comporte quarante-cinq lettres. La phrase qui précède comporte quarante-cinq lettres. Et cætera, je ne vais pas continuer cette série jusqu'à l'infini !
- La somme des nombres de lettres de ces deux phrases est cent six. La différence des nombres de lettres de ces deux phrases est deux.
- Le nombre de lettres de cette phrase est une des solutions de l'équation : x au carré moins deux cent cinquante-trois fois x plus seize mille est égal à zéro. Le nombre de lettres de cette phrase est l'autre des solutions de l'équation : x au carré moins deux cent cinquante-trois fois x plus seize mille est égal à zéro.
- Trois fois le nombre de lettres de cette phrase plus quatre fois celui de la suivante font six cent cinquante. Trois fois le nombre de lettres de cette phrase plus quatre fois celui de la précédente font six cent quarante-cinq.
- Trois fois le nombre de lettres de cette phrase plus quatre fois celui de la suivante font six cent soixante-treize. Trois fois le nombre de lettres de cette phrase plus quatre fois celui de la précédente font six cent soixante et onze.
- Quatre fois le nombre de lettres de cette phrase plus cinq fois celui de la suivante font huit cent trente-trois. Quatre fois le nombre de lettres de cette phrase plus cinq

fois celui de la précédente font huit cent trente-deux.

— Quatre fois le nombre de lettres de cette phrase plus cinq fois celui de la suivante font huit cent quarante-sept. Quatre fois le nombre de lettres de cette phrase plus cinq fois celui de la précédente font huit cent quarante-cinq.

— Je me rends compte que nous sommes cinglés !

☀ Texte paru (sous une forme différente) dans :

– la revue *Le Périphériscope* n° 31, 2001

☀ Extraits parus dans :

– la revue *Pour la Science* n° 327, 2005 (in J.-P. Delahaye, Ceci n'est pas le titre)

– la revue *Tangente* Hors Série n° 20, 2004

* * *

Fausse charade

Mon premier en a moins que mon deuxième. Mon deuxième en a moins que mon troisième. Jusque là, rien de moins que normal. Mais, comme mon troisième se trouve être mon dernier, il en a aussi moins que mon deuxième et autant que mon premier. Et faut-il parler de mon second qui en a moins que mon premier ? Quant à mon tout, il est à tout le moins étonnant, puisqu'il en a moins que mon premier, que mon deuxième et que mon troisième, plus que sept et néanmoins moins qu'un septième de quarante-neuf, ou, pour me montrer plus précis, plus que précis, moins qu'imprécis, autant qu'un million, bref ni plus ni moins que pas plus ou qu'au moins. Notez que, si mon tout en a sept, il me faut tout de même signaler que tout en a moins que trois et plus que 3, autant que rien, tant et plus, et même même, mais moins que moins, encore qu'autant que mais. Quant à tout tout seul, il en a une de moins que trois fois tout, ou — si vous préférez — deux de plus que tout de même, ce qui en fait tout de même trois de moins que tout de même moins.

Matrice d'Hadamard

Définition

Une matrice d'Hadamard d'ordre n est une matrice carrée de n lignes, composée de $+1$ et de -1 , telle que son produit avec sa transposée est égal à n fois la matrice identité.

Exemple

$$\begin{pmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 & +1 & -1 & +1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 & -1 & +1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & -1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 & -1 & +1 & +1 & -1 \end{pmatrix}$$

est une matrice d'Hadamard d'ordre 8.

Application littéraire

Traduire $+1$ par la voyelle « a » et -1 par la voyelle « e ». Ajouter des consonnes de manière à construire un poème.

Carré

Gala gaga d'art à Java
 - L'abbé l'a préparé salé !
 Magma fêté, plasma versé,
 N'arrêtez pas, gravez l'éclat !
 Hadamard a jeté les dés :
 L'artefact est déjà recta.
 Paradez, célébrez Dada,
 Par Herrera et Mallarmé.

► Voir aussi :

- *Matrice d'incidence*, dans la 2^e partie de ce recueil

Matrice d'incidence

Définition

Soient un ensemble ordonné : $E := \{e_1, e_2, e_3, \dots, e_N\}$ et une famille ordonnée de sous-ensembles de E : $B := \{b_1, b_2, b_3, \dots, b_M\}$ (les b_i s'appellent des « blocs »).

La matrice d'incidence de la structure (E, B) est la matrice (a_{ij}) de N lignes et M colonnes avec :

$$a_{ij} := 1 \text{ si } e_i \text{ appartient à } b_j \\ a_{ij} := 0 \text{ sinon.}$$

Exemple

$$N = 12, M = 6$$

$$b_1 = \{e_1, e_2, e_3, e_4\}, b_2 = \{e_5, e_6, e_7, e_8\}, \\ b_3 = \{e_1, e_2, e_5, e_6\}, b_4 = \{e_3, e_9, e_{10}, e_{11}\}, \\ b_5 = \{e_1, e_5, e_7, e_9\}, b_6 = \{e_6, e_8, e_{10}, e_{12}\}$$

ce qui conduit à la matrice d'incidence :

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

NB : Cet exemple correspond à une solution du problème qui consiste à déterminer, parmi 12 objets dont 11 ont un poids identique et 1 possède un poids différent, en effectuant 3 pesées sur une balance à deux plateaux, quel est l'intrus. Il faut aussi pouvoir préciser s'il est plus lourd ou plus léger que les autres. On y parvient au moyen des pesées : b_1 versus b_2 , b_3 versus b_4 , b_5 versus b_6 .

Application littéraire

Traduire 1 par la voyelle « a » et 0 par la voyelle « e ». Ajouter des consonnes de manière à construire un poème.

Halte !

Car l'Etat est taré
Par l'éclat détesté
Avec le sang versé
Sans regrets entre mer
Et dallage carré
Que la carne sema
Vers la terre d'Arès
Le camé des trépas
Très pervers rat gâté
Et très méchant Servant
Engendré par l'enfer
Né des nerfs de l'Etat

► Voir aussi :

– *Matrice d'Hadamard*, dans la 2^e partie de ce recueil

Partitions d'un ensemble

Définition

Une partition d'un ensemble E est une liste de sous-ensembles disjoints de E , dont la réunion donne E (on écarte l'ensemble vide de cette liste). Le nombre de partitions d'un ensemble comportant n éléments est le n^{e} nombre de Bell, qu'on note B_n .

Exemple

Pour $E := \{1 ; 2 ; 3 ; 4\}$, l'ensemble des 15 partitions de E est formé de :

$$\begin{aligned} &\{1\} \{2\} \{3\} \{4\} \\ &\{1 ; 2\} \{3\} \{4\} \\ &\{1 ; 3\} \{2\} \{4\} \\ &\{1 ; 4\} \{2\} \{3\} \\ &\{1\} \{2 ; 3\} \{4\} \\ &\{1\} \{2 ; 4\} \{3\} \\ &\{1\} \{2\} \{3 ; 4\} \\ &\{1 ; 2\} \{3 ; 4\} \\ &\{1 ; 3\} \{2 ; 4\} \\ &\{1 ; 4\} \{2 ; 3\} \\ &\{1 ; 2 ; 3\} \{4\} \\ &\{1 ; 2 ; 4\} \{3\} \\ &\{1 ; 3 ; 4\} \{2\} \\ &\{1\} \{2 ; 3 ; 4\} \\ &\{1 ; 2 ; 3 ; 4\} \end{aligned}$$

Application littéraire

À partir de l'ensemble des partitions de $E := \{1 ; 2 ; 3 ; \dots ; n\}$, je propose la construction d'un poème de B_n vers de n pieds, où chaque partition livre un vers selon le principe suivant : les pieds numéros x et y riment si et seulement s'ils appartiennent à un même sous-ensemble fourni par la partition.

Post tenebras lux
(devise de Genève)

Sois lumineux,
Papa Soleil !
Le coeur le veut
Et, remonté,
Le dit dix fois.
Le sang pressant
Qui rend zinzin
Tout ouvroir noir
Brille en riant.
Voilà la voix
Du plus humain.
Son son d'ourson
Arrive à Râ.
Sois beau, chaud, haut,
Midi qui rit !

► Voir aussi :

– *Schémas de rimes*, dans la 2^e partie de ce recueil

Partitions ordonnées d'un entier

Définition

Soit N un entier. Une partition de N est l'entier N lui-même ou toute décomposition de N en somme d'entiers inférieurs. Des partitions sont dites ordonnées quand on distingue deux partitions qui ne diffèrent que par l'ordre des termes dans la somme.

Exemple

L'ensemble des partitions ordonnées de 4 :

4
3 + 1
2 + 2
2 + 1 + 1
1 + 3
1 + 2 + 1
1 + 1 + 2
1 + 1 + 1 + 1

Application littéraire

Chaque partition ordonnée d'un entier N donnera lieu à un vers de N syllabes. La partition déterminera la longueur des mots en syllabes.

Couper les cheveux en quatre

Souci dément :
un esprit sûr
dans un corps mûr
voit-il vraiment
les éléments
furtifs qui vont
mesurer son
étonnement ?

► Voir aussi :

– *Partitions d'un entier*, dans la 1^{re} partie de ce recueil

Pavage

Idée

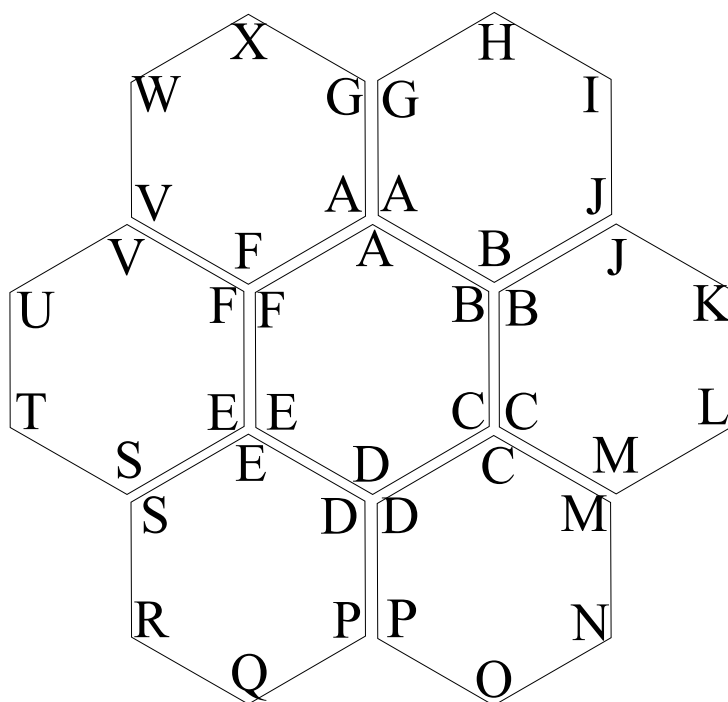
Hexagone = sextil ; sommets d'un hexagone = vers du sextil correspondant. On part d'un hexagone « central » (le sextil-pistil), qu'on entoure d'une première corolle de 6 hexagones (la première couche de sextils-pétales), qu'on entoure d'une seconde corolle de 12 hexagones (la seconde couche de sextils-pétales), etc. L'ordre des vers à l'intérieur d'un sextil est fixé par un parcours dans le sens des aiguilles d'une montre, avec premier et dernier vers choisis de telle sorte qu'un pétale de la (n+1)-ème couche se déroule entre deux vers d'un pétale adjacent de la n-ème couche.

J'ai présenté ci-dessus une métaphore florale, mais l'on peut imaginer bien d'autres métaphores (Univers en expansion, ruche, évolution génétique, mosaïque, carte géographique, etc.).

De nombreux autres pavages peuvent se prêter à une exploitation littéraire. En particulier, il serait intéressant d'examiner les pavages mixtes (dans lesquels plusieurs types de figures interviennent).

Exemple

[en me limitant à un pistil et à sa première couche de pétales]



Ce qui nous donne :

pistil : ABCDEF

pétales : AGHIJB, BJKLMC, CMNOPD, DPQRSE, ESTUVF, FVWXGA.

[Ces lettres symbolisent des vers, et les groupements par 6 représentent des strophes.]

Pavage hexagonal

Bon sang mais c'est bien sûr
Eurêka j'ai trouvé
On peut tourner en rond
Pour recouvrir le plan
Les vers seront des noeuds
Soudant les blocs ensemble

Bon sang mais c'est bien sûr
Mercator est un as
Je l'ai su mercredi
J'étais dans ma baignoire
Quand un Snark m'a mordu
Eurêka j'ai trouvé

Eurêka j'ai trouvé
Quand un Snark m'a mordu
La douleur a jailli
Mais l'idée aussi
Si ma mémoire est bonne
On peut tourner en rond

On peut tourner en rond
Si ma mémoire est bonne
Quand on cherche un défi
On peut aussi jouer
Avec des hexagones
Pour recouvrir le plan

Pour recouvrir le plan
Avec des hexagones
Ce n'est pas difficile
Il suffit de calquer
Il suffit d'assembler
Les vers seront des noeuds

Les vers seront des noeuds
Il suffit d'assembler
Avec eux les figures
Autour de chaque item
Nous avons le ciment
Soudant les blocs ensemble

Soudant les blocs ensemble
Nous avons le ciment
Qui engendre la carte
D'un nouvel Univers
Mercator est un as
Bon sang mais c'est bien sûr

► Voir aussi :

– *Polyominos*, dans la 1^{re} partie de ce recueil

Permutations

Définition

Permuter les éléments d'une liste, c'est en modifier l'ordre (ou ne pas le modifier dans le cas de la permutation dite « identité »).

Exemples

Voici les $3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ permutations possibles de ABC :
ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA

Voici les $5!/3! = (5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1)/(3 \cdot 2 \cdot 1) = 5 \cdot 4 = 20$ permutations possibles de AAABC :
AAABC, AAACB, AABAC, AABCA, AACAB,
AACBA, ABAAC, ABACA, ABCAA, ACAAB,
ACABA, ACBAA, BAAAC, BAACA, BACAA,
BCAAA, CAAAB, CAABA, CABAA, CBAAA

Ferme

Animé d'une volonté ferme, je ferme *La Ferme des Animaux* pour prendre le temps de méditer. À la ferme, j'ai l'esprit ferme et je ferme ma gueule. Loin de la ferme, je ferme mon cœur et je m'ennuie ferme. Par contre, je ne ferme jamais les yeux et j'attends de pied ferme les ennemis de la ferme. Puisque toute plaie se ferme sur le chemin de la ferme, je tends une main ferme à mon prochain. Mais dois-je rester ferme si je veux que la ferme ne se ferme pas à l'imprévu ?

Explication

Ce texte met en scène les six permutations possibles de trois éléments qui sont : le nom « ferme », l'adjectif ou l'adverbe « ferme » et le verbe conjugué « ferme », à raison d'une permutation par phrase.

* * *

Permutations de « Permutations »

Permutations :
Un trompé sait
mentir au stop,
puis noter : « mat ! »
et « mort au spin ! »

* * *

Traduire la contrainte

LACONTRAINTE
ONLACRAINTET
ONLACRIETANT
ONALETRACINT
ACTONRITENLA
TRIAntenLACO
NTRANTLOIECA
RLATECANONTI
RANTLOINETCA
TOICERNANTLA
TRACEATONNIL
NOIRECLATANT
ATONLARCINTE
RECITANTONLA
CALINETONART

La contrainte, on la craint et on la crie tant. On a le trac intact, on rit en la triant, en la contrant. Loi écarlate, canon tirant loin, etc. A toi cernant la trace, à ton Nil noir éclatant, à ton larcin te récitant ! On l'a câliné, ton art !

☀ Texte paru dans :

- la revue *Tangente* n° 73, 2000 (dans une version légèrement différente)
- la préface du livre d'Arnaud Gazagnes : *Mathématiques et jeux littéraires – Mathez vos textes !*, Ellipse, 2009

* * *

Nombres autopermutants

Chacun des nombres suivants est égal au nombre de permutations possibles des chiffres et des apostrophes qui le constituent :

31'725'945'021'352'982'400'000
91'957'651'644'391'619'486'400'000
853'740'676'447'588'582'081'228'800'000

et il n'y a pas d'autres solutions jusqu'à 30 chiffres.

► Voir aussi :

– *Permutations*, dans la 1^{re} partie de ce recueil

Pivotements de cubes

Description d'un jeu de John Harris

Sur un damier carré de 9 cases, 8 cubes sont disposés en laissant vide la case centrale. Ces cubes ont leur face supérieure noire et la face opposée rouge. Le but du jeu est de parvenir à retourner tous les cubes en les pivotant de 90° sur la case vide. Au terme du jeu, la case vide doit à nouveau se trouver au centre du damier.

Quatre types de pivotements sont possibles : vers le haut (U comme « up »), vers le bas (D comme « down »), vers la gauche (L comme « left ») et vers la droite (R comme « R »). A l'aide de ces notations, voici une solution qui minimise le nombre de coups :

URDLLDRRULDLURDRULDLUURDRULDRDLULDRU

Application littéraire

Ecrire un texte où les initiales des mots successifs reproduisent la solution.

Sans titre

Un renard déclame le laïus du ramage, récite un lai délicat,
lève un regard dangereusement respectueux.

Un loriot déguste les urbanités unilatérales, rougit ...

Damnation ! Roquefort unique lâché du robinier.

Domage, loriot !

Un laudateur doit réciter utilement.

Polynômes sur un corps fini

Définitions

Soit $F = GF(q)$ un corps fini (q est une puissance d'un nombre premier). Un polynôme de degré k à coefficients dans F est une expression du type : $\sum_{j=0}^k a_j x^j$, où les a_j appartiennent à F . On peut aussi représenter un tel polynôme sous la forme du vecteur : $(a_0 ; a_1 ; a_2 ; \dots ; a_k)$.

Un polynôme de degré r à coefficients dans F est dit primitif si et seulement si :

- il est irréductible,
- il divise $x^t - 1$, où $t = q^r - 1$,
- il ne divise pas $x^m - 1$, pour $m < t$.

NB : Un polynôme primitif permet la construction d'une extension de corps de F , de degré r .

Un code cyclique de longueur n et de dimension k , construit sur F , s'obtient en multipliant par un diviseur g , de degré $n-k$, du polynôme $x^n - 1$, l'ensemble des polynômes de degrés inférieurs à k . Un tel code a la propriété de contenir le résultat d'une permutation cyclique d'un rang vers la droite de chacun des polynômes qui le constituent.

Exemples (sous forme vectorielle)

L'ensemble des polynômes primitifs de degré 5 sur $GF(2)$:

(1 ; 0 ; 1 ; 0 ; 0 ; 1)
 (1 ; 0 ; 0 ; 1 ; 0 ; 1)
 (1 ; 0 ; 1 ; 1 ; 1 ; 1)
 (1 ; 1 ; 0 ; 1 ; 1 ; 1)
 (1 ; 1 ; 1 ; 0 ; 1 ; 1)
 (1 ; 1 ; 1 ; 1 ; 0 ; 1)

Un code cyclique de longueur 12 et de dimension 2, construit sur $GF(3)$ avec le polynôme :

$$g = (2 ; 0 ; 1 ; 0 ; 2 ; 0 ; 1 ; 0 ; 2 ; 0 ; 1 ; 0) :$$

(0 ; 0 ; 0 ; 0 ; 0 ; 0 ; 0 ; 0 ; 0 ; 0 ; 0 ; 0)
(2 ; 0 ; 1 ; 0 ; 2 ; 0 ; 1 ; 0 ; 2 ; 0 ; 1 ; 0)
(1 ; 0 ; 2 ; 0 ; 1 ; 0 ; 2 ; 0 ; 1 ; 0 ; 2 ; 0)
(0 ; 2 ; 0 ; 1 ; 0 ; 2 ; 0 ; 1 ; 0 ; 2 ; 0 ; 1)
(2 ; 2 ; 1 ; 1 ; 2 ; 2 ; 1 ; 1 ; 2 ; 2 ; 1 ; 1)
(1 ; 2 ; 2 ; 1 ; 1 ; 2 ; 2 ; 1 ; 1 ; 2 ; 2 ; 1)
(0 ; 1 ; 0 ; 2 ; 0 ; 1 ; 0 ; 2 ; 0 ; 1 ; 0 ; 2)
(2 ; 1 ; 1 ; 2 ; 2 ; 1 ; 1 ; 2 ; 2 ; 1 ; 1 ; 2)
(1 ; 1 ; 2 ; 2 ; 1 ; 1 ; 2 ; 2 ; 1 ; 1 ; 2 ; 2)

NB : Ce code permet la correction de deux erreurs de transmission (sa distance minimale vaut 6)

Application littéraire

Remplacer les éléments de F par des voyelles. Ajouter des consonnes de manière à construire un poème.

Thot rit

Ninon, si nos jolis
Griffons sont si polis,
Ils sont ici six cris.
Ils iront, primitifs,
Finir l'incompris tri,
Si l'ibis dit son nid.

* * *

Amis, entrez dans la danse !

Dans l'Alabama d'Anna, la samba flamba,
Le bal siffla, le val vibra, le bar tinta,
Grisant les gars, liant les pas, triplant l'éclat.
Angela vrilla, trembla, gifla et glapit.
Western zinzin, fête d'ici, enfer divin !
Vivent les titis, les gredins chics, les festins !
L'art gicla, zébra, brilla, cercla l'immanent.
Le cri timbré de Vicki retentit, strident :
« Hip, hip ! mes chéris ! L'hiver est fini, semez ! »

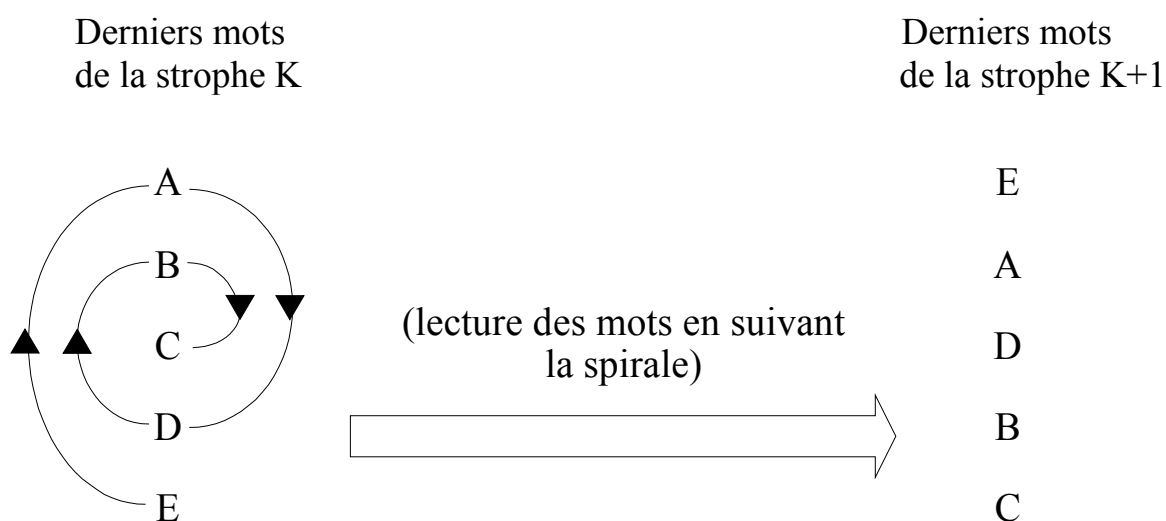
► Voir aussi :

– *Codes correcteurs d'erreurs*, dans la 2^e partie de ce recueil

Quenine

Définition

Une quenine (en hommage à Raymond Queneau) est un poème comportant N strophes de N vers chacune, tel que l'ensemble des mots qui terminent les vers de la première strophe est le même pour les strophes suivantes, dans un ordre déterminé par une permutation en spirale. Afin de comprendre ce qu'est une permutation en spirale, examinons le cas où N vaut 5 :



En outre, il est exigé qu'une lecture en spirale des derniers mots de la dernière strophe permette de retrouver l'ordre des derniers mots de la première strophe et que ce phénomène de retour à l'ordre initial ne se produise pas à l'intérieur du poème.

Naturellement, seules certaines valeurs de N autorisent la construction d'une quenine. Voici celles jusqu'à 30 : 1, 2, 3, 5, 6, 9, 11, 14, 18, 23, 26, 29, 30.

Remarque

La quenine d'ordre 6, ou sextine, est une invention du troubadour Arnaut Daniel (douzième siècle). La généralisation est due à Raymond Queneau.

615243

La sextine est l'art de la fuite
Ou l'art d'anticiper la suite
Dans une partie à six tours.
Autant d'échanges sur le court
Exigent un œil qui voit loin,
Pour que la balle arrive à point.

Repartons de ce dernier point,
Prenons directement la fuite,
Et descendons un peu moins loin,
Cela pour revenir ensuite,
Par des vols de plus en plus courts,
Au vainqueur de ce premier tour.

Pour ce qui est des autres tours,
Le schéma qu'Arnaut mit au point,
Afin de divertir la cour,
Sans du roi provoquer la fuite,
Pas plus que celle de sa suite,
S'applique idem et aussi loin.

La spirale bondit au loin
Quand elle inaugure son tour.
Ô l'étourdissante poursuite
Sur un circuit de quelques points,
Dont le tracé a pris la fuite,
Afin qu'un nouvel ordre ait cours.

Mais non ! le canal le plus court
N'est pas le meilleur, vu de loin.
Un tuyau trop droit a des fuites.
Le flot des mots a plus d'un tour
Dans son sac gonflé d'embonpoint,
Transportant tout, de chambre en suite.

Aurait-on compris tout de suite,
Sans écouter ce petit cours,
Que la permutation n'est point
Choisie au hasard - et de loin ! -
Car la loi veut que le Grand Tour
Se boucle au terme de six fuites.

L'air de la fuite a clos la suite
Après six tours sur un parcours
Venu de loin, qui ne meurt point.

Note

Quelque deux cents ans avant
Le Roman de Mélusine,
Arnaut Daniel, en dansant,
Imagina la sextine.

* * *

Variante de sextine

[La sextine est fondée sur la permutation en spirale de six mots : ceux qui terminent les vers d'un sizain. En voici une variante où la même permutation porte sur six mots disposés à l'intérieur d'un distique.]

Quand dort un château-fort, le vaisseau de la mort
se rapproche du port d'où sort le vent du tort.

À tort un esprit dort, sans redouter le sort
qui peut fort bien l'ancrer dans le port de la mort.

Mort au tort qui éteint les lumières du port !
Honte à qui dort de peur tandis que le fort sort !

Si le sort est la mort pour le faible et le fort,
le tort dort-il ailleurs, loin des yeux, loin du port ?

Mais le port sort d'un rêve et le danger s'endort.
La mort a le grand tort d'affoler l'amour fort.

Fort d'aimer chaque port, je n'aurai jamais tort
de jouir de mon sort : quand je vis, la mort dort.

► Voir aussi :

- *Permutations*, dans les deux parties de ce recueil
- *Quenine*, dans la 1^{re} partie de ce recueil
- *Quenine*, dans : *Le style en exercice*, (inédit), 2009

Schémas de rimes

Définition

Soient :

$B(n)$ = le nombre de schémas de rimes qu'on peut conférer à une strophe de n vers ;

$B^*(n)$ = le nombre de schémas de rimes qu'on peut conférer à une strophe de n vers, si l'on exclut les vers blancs (c'est-à-dire des vers qui ne riment avec aucun autre) ;

$S(n, k)$ = le nombre de schémas de rimes qu'on peut conférer à une strophe de n vers, si l'on s'impose d'utiliser exactement k rimes distinctes ;

$S^*(n, k)$ = le nombre de schémas de rimes qu'on peut conférer à une strophe de n vers, si l'on s'impose d'utiliser exactement k rimes distinctes et si l'on exclut les vers blancs.

Les $B(n)$ s'appellent les nombres de Bell ;

les $B^*(n)$ s'appellent les nombres associés aux nombres de Bell ;

les $S(n, k)$ s'appellent les nombres de Stirling de deuxième espèce ;

les $S^*(n, k)$ s'appellent les nombres associés aux nombres de Stirling de deuxième espèce.

Exemple

$S^*(5, 2) = 10$ schémas de rimes sans vers blancs pour une strophe de cinq vers :

AAABB, AABAB, AABBA, AABBB, ABAAB,
ABABA, ABABB, ABBAA, ABBAB, ABBBA

Application littéraire

Le premier des textes suivants illustre $B(3)$ et le deuxième $S^*(5, 2)$.

Partitions

Combien de systèmes de rimes,
De l'emploi de vers monorimes
À l'abandon de toute rime,

Est-il possible d'appliquer
À une strophe de j vers ?
Le résultat est compliqué :

Il s'agit - et je suis formel -
Du j -ème nombre de Bell
(Étudiez la combinatoire !).

Il est à croissance rapide :
Il vaut quinze pour un quatrain,
Cinquante-deux pour un cinquain.

Pour un tercet, voyez vous-même !
Le décompte est vraiment facile,
Si vous m'avez lu jusque là.

☀ Texte paru dans :
– la revue *Tangente* n° 73, 2000

* * *

Credo

Je crois au plaisir du voyage,
lorsque je me fraye un passage
entre deux monuments sauvages
qui me parlent de la raison,
de l'énergie et des saisons.

Je crois à la force du rêve,
lorsqu'un tsunami me soulève
et me porte vers l'inconnu,
afin que l'habitude crève
et que le trac soit bienvenu.

Je crois au pouvoir de la scène,
lorsque j'improvise sans peine
un monologue ahurissant,
servi par des gestes puissants,
devant un public de sirènes.

Je crois à la beauté du chant,
lorsque j'écoute mon penchant
pour la voix légère ou profonde
qui dans ma tête vagabonde
et me fait oublier le monde.

Je crois au bonheur de marcher,
lorsque le hasard me dirige
vers un territoire caché,
où je trouve sans le chercher
un calme qui tient du prodige.

Je crois au danger du travail,
lorsque je pèse la fatigue
que produit cet épouvantail,
cet égorgueur de pauvres zigues,
ce terroriste au gouvernail.

Je crois à la vertu des singes,
lorsque je vois aux quatre vents
des gens torturer leurs méninges
pour imiter les jeux savants
de la bonne école : « Au suivant ! »

Je crois à la valeur du rire,
lorsque j'entends des pisse-froid,
au transcendantalisme étroit,
causer doctement du bien-dire
et de ce qu'il faut interdire.

Je crois à l'amour du présent,
lorsque je me sens libre d'être
le tout premier de mes ancêtres,
le plus vert de mes partisans
et le plus serein de mes maîtres.

Je crois au doute et n'y crois pas,
lorsque je comprends que la chance
relativise mes croyances
et que ma timide insouciance
me convie à de bons repas.

☀ Texte paru dans :
– le livre *C'est-à-dire*, Ecrivitextes, 2004

► Voir aussi :

- *Dénombrement des schémas de rimes*, dans *Quadrature* n° 40, 2000
(cet article est reproduit sur mon site à la rubrique *Bagatelles mathématiques*)
- *Partitions d'un ensemble*, dans la 2^e partie de ce recueil

Syllogismes

Définition

Un syllogisme (au sens plus large d'inférence valide) est un ensemble de propositions dont la dernière découle logiquement de la combinaison des précédentes.

Syllogismes

Tel père, tel fils.

A père avare, fils prodigue.

Donc « avare » et « prodigue » sont synonymes

(il serait temps que les auteurs du dictionnaire s'en aperçoivent).

Qui veut peut.

Qui peut le plus peut le moins.

Donc qui veut le plus peut le moins

(c'est à vous décourager d'avoir de l'ambition !).

Quand le vin est tiré, il faut le boire.

Qui a bu boira.

Donc quand le vin est tiré, on ne peut plus s'arrêter de boire

(l'explication de l'alcoolisme par la logique est tout de même plus simple et plus convaincante que ces théories psychologiques dont on nous abreuve).

Qui donne aux pauvres prête à Dieu.

On ne prête qu'aux riches.

Donc Dieu est riche

(peut-être parce qu'il paie ses dettes...il faudrait demander à ceux qui le poursuivent).

Les grandes douleurs sont muettes.

Le silence est d'or.

Donc les grandes douleurs sont de l'or

(c'est du moins l'avis de Musset, mais je doute que ce soit celui des prospecteurs).

Péché avoué est à demi pardonné.

Il ne faut pas faire les choses à demi.

Donc ne pardonnez pas les péchés avoués !

L'éloignement augmente le prestige.

Loin des yeux, loin du cœur.

Donc le prestige n'est pas une affaire de cœur.

► Voir aussi :

– *Syllogismes*, dans la 1^{re} partie de ce recueil

Systèmes de Kirkman

Définitions et cahier des charges

Soit E un ensemble de $v = 9$ mots monosyllabiques. Je me propose de construire un poème respectant les contraintes suivantes :

1. Le poème contiendra $m = 7$ chants.
2. Chaque chant sera formé de $n = 4$ strophes.
3. Chaque strophe sera formée de $k = 3$ vers.
4. Chaque vers sera un alexandrin de type trimètre (4/4/4).
5. Chacune des $C(v,3) = 84$ combinaisons de 3 éléments de E sera présente dans un et un seul vers, aux positions 4, 8, 12.
6. Chaque strophe contiendra (sans répétition) les $v = 9$ éléments de E .
7. Dans chaque chant, chacune des $C(v,2) = 36$ paires d'éléments de E sera présente dans un et un seul des $nk = 12$ vers.

Précisions sur E : il sera formé de mots qui riment, dont un tiers de noms, un tiers de verbes, un tiers d'adjectifs.

Notes

1. Le vers est découpé en 3 parties de 4 syllabes et le chant est découpé en 4 strophes de 3 vers.
2. Cette configuration peut aussi s'appliquer à une pièce de théâtre en 7 actes de 4 scènes chacun, avec 3 personnages par scène, qui doivent s'acquitter chacun d'une combinaison de 3 contraintes choisies dans un ensemble de 9. Ou à un roman en 7 parties de 4 chapitres, ou à un opéra, un tableau, une pièce musicale, etc.
3. Puisque cette configuration est hiérarchisée en un ensemble d'ensembles d'ensembles d'ensembles et que la notion d'ensemble est indifférente à l'ordre des éléments, aucune contrainte (a priori) ne fixe l'ordre des mots à l'intérieur d'un vers, ni l'ordre des vers à l'intérieur d'une strophe, ni l'ordre des strophes à l'intérieur d'un chant, ni l'ordre des chants.

4. Cette configuration, pour être généralisée à d'autres entiers v , nécessite les relations suivantes :

v doit être un multiple impair de 3

$$m = v-2$$

$$n = (v-1)/2$$

$$k = v/3$$

Pour $v = 3$, cette configuration est sans intérêt.

Pour $v = 9$, cette configuration est possible (je le savais avant d'essayer de la construire à l'aide d'un ordinateur, car son existence est une conséquence de trois résultats de la théorie des designs).

Pour $v = 15$, je soupçonne que cette configuration est possible, mais je n'en suis pas tout à fait certain.

Cette configuration combinatoire « miraculeuse » peut s'appeler : une partition de l'ensemble des combinaisons de 3 éléments parmi v en systèmes de Kirkman parallèles (un système de Kirkman étant lui-même un système de Steiner particulier qui admet une partition dont les termes forment chacun une partition de E).

Exemple

Solution codée du cas $v = 9$

Chant 1	Chant 2	Chant 3	Chant 4
[1, 2, 3]	[2, 4, 6]	[4, 8, 3]	[5, 1, 6]
[4, 5, 6]	[8, 1, 3]	[7, 2, 6]	[2, 7, 3]
[7, 8, 9]	[5, 7, 9]	[1, 5, 9]	[8, 4, 9]
[1, 6, 7]	[2, 3, 5]	[4, 6, 1]	[5, 3, 8]
[2, 4, 8]	[4, 8, 7]	[8, 7, 5]	[1, 2, 4]
[3, 5, 9]	[6, 1, 9]	[3, 2, 9]	[6, 7, 9]
[1, 4, 9]	[2, 8, 9]	[4, 7, 9]	[5, 2, 9]
[2, 5, 7]	[4, 1, 5]	[8, 2, 1]	[1, 7, 8]
[3, 6, 8]	[6, 3, 7]	[3, 6, 5]	[6, 3, 4]
[1, 5, 8]	[2, 1, 7]	[4, 2, 5]	[5, 7, 4]
[2, 6, 9]	[4, 3, 9]	[8, 6, 9]	[1, 3, 9]
[3, 4, 7]	[6, 8, 5]	[3, 7, 1]	[6, 2, 8]
Chant 5	Chant 6	Chant 7	
[7, 5, 3]	[8, 7, 6]	[1, 4, 7]	
[1, 8, 6]	[5, 4, 3]	[8, 2, 5]	
[4, 2, 9]	[2, 1, 9]	[3, 6, 9]	
[7, 6, 4]	[8, 3, 2]	[1, 5, 3]	
[5, 1, 2]	[7, 5, 1]	[4, 8, 6]	
[3, 8, 9]	[6, 4, 9]	[7, 2, 9]	
[7, 1, 9]	[8, 5, 9]	[1, 8, 9]	
[5, 8, 4]	[7, 4, 2]	[4, 2, 3]	
[3, 6, 2]	[6, 3, 1]	[7, 5, 6]	
[7, 8, 2]	[8, 4, 1]	[1, 2, 6]	
[5, 6, 9]	[7, 3, 9]	[4, 5, 9]	
[3, 1, 4]	[6, 5, 2]	[7, 8, 3]	

Choix de l'ensemble E

Noms : plan, vent, champ

Adjectifs : franc, grand, lent

Verbes : prend, rend, tend

Hantise

chant 1

Un curieux plan sème à tous vents la clé des champs.
Pour être franc, je vois trop grand, mais l'art est lent.
Quels mots je prends ? Quels sons je rends ? Vers quoi je tends ?

Au gré du plan, l'ouvrier lent sait ce qu'il prend.
Un coup de vent soudain lui rend le travail franc.
Un vaste champ vers lui se tend : le monde est grand !

Le corps se tend dès que le plan se montre franc.
La peur du grand parfois me prend, la peur du vent.
Ce jeu me rend vert comme un champ, mais je suis lent.

Fidèle au plan, j'ai le coeur grand, car je me rends,
Sur un bac lent, au bal du vent, dont le roi tend
Le tapis franc que chacun prend, du fleuve au champ.

chant 2

La tête au vent, le menton franc, le regard lent,
Un fou se rend, à travers champs, cueillir un plan.
Sa main se tend vers un lys grand : le fou le prend.

Le bruit du vent gifle le champ d'un rire grand.
Le fou se prend pour un roi franc qu'un vase rend
Plus près du plan que Dieu lui tend : le rêve est lent.

Lorsque le vent, d'un coup se tend, d'un vol se rend
Au pays franc où les plus grands tracent le plan
D'un nouveau champ, le fou se prend pour un chien lent.

Il erre au vent, aveugle au plan que la mort prend.
La faux se tend, rase le champ, pointe un doigt franc
Vers le chien lent qu'un défi rend stupide et grand.

chant 3

Le postier rend le prix du champ : le port est franc.
Le courrier lent voyage au vent que l'avion prend.
Le sort est grand, car Saint-Ex tend la joue au plan.

Malgré le vent, le désert tend à vivre aux champs.
Un prince grand parfois s'y rend et des airs prend.
Un renard franc parle en vers lents d'un rusé plan.

Qui veut le grand amour aux champs doit être lent.
Bravons le vent, scellons le plan ! La soif nous rend
Plus doux, plus francs, le coeur nous tend plus qu'il ne prend.

L'ardeur nous rend le plaisir lent qu'Eros nous tend.
La fleur des champs, lorsqu'on la prend, murmure un plan.
La fleur des vents meurt si le grand n'est plus très franc.

chant 4

Le peintre rend, d'un tracé franc, le ciel qui tend,
L'ombre du champ, l'effet du vent : la couleur prend !
Pour qui voit grand, le labeur lent flatte le plan.

Le pinceau lent soudain se tend : la frayeur prend.
Qui tire un plan maudit le vent d'être si franc.
Le dessin rend les sillons grand d'un drame au champ.

Combat des grands, lutte du vent : l'esprit se tend.
Le vainqueur prend, l'autre se rend : drôle de plan !
Un rat des champs contre un roi franc : mort au plus lent !

Van Gogh le Grand, d'un geste franc, son couteau prend.
Quel sort lui rend le succès lent, à contre-vent ?
Hagard, il tend l'oreille au champ... coupons le plan !

chant 5

Un maçon franc, que le fil tend, dresse le vent.
Il suit le plan, d'un compas lent qu'Ubu lui rend.
L'équerre au champ laboure en grand : la Science prend.

Le régent prend l'escargot lent au parler franc,
L'âme lui rend, lame lui tend - et sur le champ !
Faustroll est grand : son ode au vent fixe le plan.

Occulte et franc, Jarry le Grand maraude et rend.
Il mord le vent, trousse le champ, tord les coqs lents.
Le vin qu'il prend, le drap qu'il tend, hissent le plan.

Il part au vent, la mort le prend, l'Art nous le rend.
Rapide ou lent, l'humour qui tend vers l'arbre grand
Mine les champs d'un rire franc que veut le plan.

chant 6

L'ennui est lent, rien ne nous rend les jours qu'il prend.
Ecrire est grand si le coup franc marque le champ.
Talons de vent, le marcheur tend vers plus d'un plan.

Tirer des plans sur l'astre lent nourrit le champ.
Quand ça lui prend, le tireur franc abat le vent.
Le fusil rend, dès qu'on le tend, un éclat grand.

La mort nous prend tout ce que tend l'âme du champ,
La jette au vent, factice ou grand, du chagrin lent.
La mort nous rend le masque franc qui nuit au plan.

Le talent lent du souffrant franc qu'un instant tend,
Dénigrant grands et peuplant plans, aux pourprants prend
Le méchant champs du mouvant vent qui mourrant rend.

chant 7

Le verbe prend l'adjectif franc, le nom du plan ;
La règle tend le réseau lent à travers champs ;
Le travail rend le repos grand aux fils du vent.

Beauté du plan, rose des vents, ouvrage lent.
Pour qui le prend, le rêve rend l'humeur des champs.
Pour qui le tend, le rêve est grand si l'oeil est franc.

Douleur du plan : le calcul tend, mon coeur se rend.
Pour être franc, j'ai mal au champ, je crie au vent.
Mon crime est grand. L'étau me prend : calvaire lent.

Où je me rends, l'honneur est lent. Ai-je été franc ?
La peur me prend, le trac me tend, où va le vent ?
Le ciel est grand ! La clé des champs boucle le plan.

► Voir aussi :

- *Problème de Kirkman* et *Plan projectif fini*, dans la 1^{re} partie de ce recueil
- *Combinaisons* et *Design*, dans les deux parties de ce recueil
- *Système de triples de Steiner*, dans : *Le style en exercice*, (inédit), 2009