

CHRISTOPH WILLIBALD GLUCK : ORPHÉE ET EURYDICE

Festival Castell de Peralada,
La Fura dels Baus

1 DVD ou Blu-ray C MAJOR

Le Mythe d'Orphée a été le thème du premier opéra de l'histoire, au début du XVII^e siècle (laissons les spécialistes se battre pour savoir si c'est l'œuvre de Monteverdi ou de Jacopo Peri qui mérite ce titre). C'est bien naturel, s'agissant d'un mythe qui raconte, entre autres, le pouvoir de la musique sur les forces de l'enfer. On a compté, depuis, plus de quarante opéras sur ce thème. Si on fait abstraction de la brillante pochade d'Offenbach, c'est l'œuvre de Gluck qui se partage le firmament avec Monteverdi. Gluck

composa son opéra sur un livret en italien en 1762, puis publia une version en français en 1774. L'orchestration de Berlioz (et la prestation de la cantatrice Pauline Viardot) près de 90 ans après la création contribua à mettre l'œuvre à la mode en France...

« Gluck sait à peu près autant de contrepoint que mon cuisinier » disait Haendel à la fin de sa vie, à l'époque où le jeune Gluck lui faisait de l'ombre à la cour d'Angleterre. La boutade sévère montre bien comment le modernisme de Gluck eut du mal à se faire une place. Pourtant, *Orphée et Eurydice* est une œuvre magnifique et variée. Le chaînon manquant entre les opéras de Haendel et Vivaldi et les chefs-d'œuvre de Mozart. Cette production filmée en 2011, dans le château XIV^e de

Paralada au pied des Pyrénées espagnoles, permet de bien réaliser l'apport d'une représentation scénique ou d'un DVD par rapport à un simple enregistrement sonore ou un disque. Ce que l'on voit attire autant l'attention que ce que l'on entend, et on ressort très marqué par une expérience totale, ce qui est très différent d'avoir juste entendu une succession

d'airs, de chœurs et de musique de ballet sur un disque. Il faut dire que c'est l'habitude du collectif La Fura dels Baus de nous proposer des mises en scène et des productions originales, dérangentantes, marquantes. Ici l'orchestre et le chef, costumés comme les chanteurs, sont sur la scène et prennent part à l'action.

Par exemple, ils jouent le rôle des Furies lorsqu'ils tournoient diaboliquement autour d'Orphée à l'entrée des enfers, rendant cette scène très impressionnante. Ou bien ils représentent les ombres du fameux Bal des Ombres. Il se passe toujours de multiples choses en scène, les yeux étant de plus préemptés par des projections vidéo vivantes et inventives continues. En DVD ou Blu-ray, donc en pouvant voir plusieurs fois la représentation, cette surenchère est bienvenue car on n'est jamais lassé.

Le personnage d'Orphée reste les deux heures de l'opéra, sans entracte, sur la scène. Chanté par une contralto, une mezzo, un contre-ténor ou un haut-contre, c'est naturellement lui qui a les plus beaux airs (dont le célèbre « J'ai perdu mon Eurydice »). Là il est chanté

par la mezzo-soprano géorgienne Anita Rachvelishvili, qui ne cache pas sa féminité (cheveux à la lionne laissés au vent, décolleté plongeant), très original ! Dernière originalité, la scène finale représente bien entendu les retrouvailles d'Orphée et Eurydice, mais aussi l'avènement de la musique comme un art, avec les notations médiévales des notes de musique projetées sur le décor. Au total, vous l'aurez compris, un DVD très recommandé pour découvrir dans les meilleures conditions le chef-d'œuvre de Gluck. ■

Marc Darmon (83)



BRIDGE

Gaston Méjane (62)

Ce mois-ci, une donne d'une finale de comité Senior/2 excellence. Vous jouez 3SA en Est sur l'entame VP ; les enchères :

	E	S	O	N
1 ♦		-	1 ♠	-
1 SA			3 SA	-
-		-		

QUEST

♠	A D 8 3
♥	V 4
♦	V 6 3
♣	A R D 5

EST

♠	R 6
♥	A 10 7
♦	A R 10 8 5
♣	8 3 2

Sud entame du V♠, pour le 3, le 5 pris du R. Vous jouez A♦, le 2, le 3 et la D. Vous avez 12 levées, pouvez-vous en faire 13 ?

Solutions page 60

QUATUORS

Le pluriel ne vaut rien à l'homme et sitôt qu'on Est plus de quatre on est une bande de c...

Georges Brassens

Pourquoi les compositeurs, de Beethoven à Chostakovitch, ont-ils mis le meilleur d'eux-mêmes dans leurs quatuors à cordes ? Pourquoi l'auditeur éclairé éprouve-t-il à l'écoute d'un quatuor un bonheur incomparable ? C'est que le quatuor est vraisemblablement la forme la plus pure de l'univers musical. Tout d'abord, quatre notes est le chiffre optimal pour constituer une harmonie, les jazzmen le savent bien : moins de quatre, l'harmonie est pauvre et incertaine ; au-delà de quatre, il y a des risques de redondance. Ensuite, en écoutant un quatuor, on distingue chacun des quatre instruments et l'on peut se concentrer à volonté sur l'un d'eux ; et, de même, on peut les suivre simultanément tous les quatre. Enfin, et surtout, il peut y avoir, il y a souvent une sorte de phénomène alchimique qui se produit entre les quatre musiciens ; chacun de nous en a fait l'expérience au concert, ému aux larmes par quatre musiciens touchés par la grâce.

FRANCK PAR LE QUATUOR ZAÏDE

Franck n'a écrit qu'un quatuor, comme Fauré, Debussy, Ravel, et il est le sommet absolu de toute son œuvre, au-dessus de la *Sonate pour violon et piano* et du *Quintette avec piano*. Profondément romantique – mais d'un romantisme français – c'est une pièce proustienne par excellence ;

c'est-à-dire qu'elle ne peut que susciter chez l'auditeur un sentiment de nostalgie douce. Composé en 1890, deux ans avant le *Quatuor* de Debussy, le *Quatuor* de Franck ne comporte pas de novation harmonique ou rythmique : tout est dans la richesse des thèmes et dans la palette des couleurs. Vous ne pourrez pas écouter le *Larghetto* sans

qu'il fasse remonter de votre mémoire des souvenirs heureux embrumés du regret du temps qui passe.

Encore faut-il que les interprètes soient à la hauteur de cette exigence, et qu'ils sachent restituer les couleurs : chaque mesure a sa valeur propre, et aucune ne peut être jouée de manière linéaire. À cet égard, l'interprétation du *Quatuor Zaïde*¹ est exemplaire, une merveille de sensibilité subtile. Le *Quatuor Zaïde*, constitué de quatre (belles) jeunes filles, est aujourd'hui un des grands quatuors européens. Sur le même disque figure la déchirante *Chanson perpétuelle* de Chausson, parfaitement en situation avec le *Quatuor* de Franck, chantée par l'excellente soprano Karine Deshayes au timbre pur et heureusement dépourvu de vibrato, accompagnée par le *Quatuor* auquel s'est joint Jonas Vitaud au piano. Un grand disque.

MENDELSSOHN PAR LE QUATUOR AROD

Le *Quatuor Arod*, créé il y a quatre ans, vient d'enregistrer son premier disque, consacré à Mendelssohn². Le disque comporte deux *quatuors* : celui en la mineur de l'opus 13, le n° 2 de l'opus 44, et quatre mouvements indépendants regroupés a posteriori dans l'opus 81. Mendelssohn

est reconnu aujourd'hui comme le Mozart du XIX^e siècle : il en a l'immense science musicale et le génie créatif, et sa musique possède l'apparente facilité qui séduit le profane dès le premier abord et derrière laquelle se cache une grande complexité d'écriture.

Comme pour Franck, les quatuors sont le sommet de l'œuvre de Mendelssohn. Et les deux plus forts sont le dernier (opus 80), et le premier, l'opus 13 enregistré ici, écrit à 18 ans, que les quatre jeunes musiciens jouent avec un engagement, une fougue et en même temps une rigueur qui emportent l'enthousiasme. Les *Quatre pièces* de l'opus 81 méritent la découverte, particulièrement

la 4^e, une fugue en mi bémol majeur. Un beau lied, *Frage* (sur un poème de Goethe), chanté par la mezzo-soprano Marianne Crebassa, clôt cet autre grand disque.

LES QUATUORS DE WEINBERG

Mieczyslaw Weinberg, né en 1919 à Varsovie et mort (dans la misère) à Moscou en 1996, a été évoqué à plusieurs reprises dans ces colonnes : avec plus de 500 œuvres, dont 22 symphonies (et aussi 65 musiques de film dont *Quand passent les cigognes*), une créativité foisonnante, une puissance et aussi un style qui n'appartient qu'à lui, Weinberg est un créateur majeur, et l'on se perd en conjectures sur la raison pour laquelle il n'est pas encore reconnu et joué comme un des très grands compositeurs du XX^e siècle, au même niveau que Prokofiev, Chostakovitch, Bartok, Mahler.

L'excellent *Quatuor Danel* (Belgique) a enregistré l'intégrale de ses 17 quatuors³. Weinberg, ami et protégé de Chostakovitch, a échappé successivement et de peu à la Shoah et aux purges stalinienne, et ses quatuors, comme ceux de son ami, sont empreints d'une inquiétude qui se résout toujours, *in fine*, en sérénité. À la limite de l'atonalité mais ne relevant d'aucune école, ils sont d'une incroyable richesse thématique et harmonique et, surtout, suscitent une profonde émotion dès la première écoute. Ils constituent, à l'égal des quatuors de Chostakovitch et de Bartok, une somme majeure du XX^e siècle, un concentré, en quelque sorte, de toute son œuvre et qu'il est urgent de découvrir. ■

Jean Salmona (56)

1. 1 CD NoMadMusic
2. 1 CD ERATO
3. 6 CD WDR 3



PENSER L'ÉVENTUEL FAIRE ENTRER LES CRAINTES DANS LE TRAVAIL SCIENTIFIQUE

Nicolas Bouleau (65)

Éditions Quae, mars 2017

Cet ouvrage démarre sur une critique étayée du positivisme, cette doctrine qui, en définitive, se propose de découvrir les lois qui régissent les phénomènes observés dans le champ des sciences, y compris les sciences humaines...

Pour Nicolas Bouleau, là où le bât blesse le plus gravement, c'est quand une loi, une induction quasi mathématisable, se trouve considérée comme valide... tant qu'elle n'est pas invalidée par de nouvelles données ou faits expérimentaux!

Or le temps qui sépare la découverte d'une « loi » et sa vérification peut être très long... Et il existe de plus en plus de problématiques dont les premières modélisations pourraient n'être réfutées que dans un avenir lointain.

D'où la nécessité de penser l'éventuel, « d'intégrer les craintes dans le questionnement scientifique ». Nicolas Bouleau demande qu'on réfléchisse « à la question de savoir si la présomption que tel problème peut arriver, est fondée ou non ».

On le comprend, ce livre est un exercice philosophique, épistémologique qui peut conduire à regarder différemment des questions comme celle du réchauffement climatique et d'une manière générale toute opinion scientifique touchant des prédictions sur le moyen et le long terme.

À ce titre ce livre intéressera une vaste palette de lecteurs, ceux qui ne craignent

pas d'aborder un ouvrage d'une assez grande densité. C'est un aiguillon pour la réflexion, une occasion de retrouver les thèses de quelques personnes très connues de la science économique et de la philosophie et de découvrir des doctrines et des noms moins connus: ils permettront alors au lecteur de briller dans les salons.

Jean Netter (65)

Éditions Quae, RD 10, 78026 Versailles
Cedex. Tél. : 01 30 83 34 06
www.quae.com

SCIENCE ET PHILOSOPHIE

LA SCIENCE PERMET-ELLE UNE PRÉSENTATION MODERNE DES GRANDES QUESTIONS PHILOSOPHIQUES ?

Alain Stahl (44)

Librairie Philosophique Vrin, 3^e édition,
mai 2017

Alain Stahl, major de la 44, a consacré trente ans à la réflexion sur les conséquences épistémologiques et philosophiques des avancées spectaculaires dans tous les domaines scientifiques.

Cette œuvre imposante est présentée de manière ramassée dans un ouvrage de 337 pages qui renvoie à d'importants développements donnés en libre accès sur le site de l'auteur: <http://alain.stahl.pagesperso-orange.fr/>

Les apports nouveaux, dans cette troisième édition, concernent des acquis récents qui étayent ses réflexions de « critique scientifique » sur des points d'actua-

lité, tels que le calcul informatique, les transitions de phase, la cosmologie, le

repliement des protéines, l'intelligence artificielle, les méthodes de mesure... Et aussi un dernier chapitre, entièrement nouveau, où – par une méthode originale, récapitulant les conclusions des chapitres scientifiques – l'auteur tente de répondre à la question posée par le nouveau sous-titre de l'ouvrage: « La science permet-elle une présentation moderne des grandes questions philosophiques ? »

L'écriture est rigoureuse, mais la lecture est aisée.

Les grands thèmes philosophiques sont toujours, chose rare, étayés par la priorité donnée aux acquis scientifiques.

C'est une mise à niveau dont la lecture induit un dialogue permanent, très ouvert et très riche, avec l'auteur.

Gilbert Belaubre (51)

Librairie Philosophique J. Vrin,
6, place de la Sorbonne, 75005 Paris.
www.vrin.fr

FRANÇOIS ARAGO, L'OUBLIÉ

Guy Jacques

Nouveau Monde éditions

Dans ce livre, Guy Jacques, spécialiste de l'écologie, justifie son sentiment d'injustice devant l'oubli de François Arago dans le panthéon des Français. Places, rues, lycées, cliniques, amphis... portent le nom d'Arago, mais bien peu savent ce qu'on lui doit.

Guy Jacques tente de rétablir l'importance d'Arago dans le progrès de la science, notamment de l'optique. Il montre l'efficacité de l'action scientifique d'Arago qui a orienté et soutenu des Biot, Ampère, Fresnel, Dulong, Petit, Le Verrier et bien d'autres. Arago a entretenu des rela-





tions fécondes avec Humboldt, Smithson (celui de la Smithsonian) et Daguerre. « Passer » attentif et exigeant, il n'a pas été au premier plan : il n'y a pas de théorème, de formule ou de planète Arago. Secrétaire perpétuel de la section des mathématiques de l'Académie des sciences, il est d'une activité remarquable pour l'analyse et la publication des communications. Guy Jacques s'intéresse aussi à l'homme politique dont la responsabilité dans la répression brutale d'émeutes populaires n'est pas exclue.

Ce livre abondamment illustré, découpé en chapitres à thèmes est une lecture enrichissante. C'est une analyse documentée d'un destin peu commun : comment un jeune astronome X, chargé de mesurer un segment d'arc terrestre, prisonnier de corsaires espagnols, a atteint un rayonnement exceptionnel dans le monde scientifique de son temps. À noter qu'Emmanuel Grison s'interrogeait dans l'éditorial du bulletin 4 de la SABIX « François Arago et l'École polytechnique » sur le « mythe Arago ». Voir aussi l'article d'Albert Bijaoui (62) paru dans la J & R n° 556 de juin-juillet 2000.

Charles-Henri Pin (56)

Nouveau Monde éditions, 170 bis, rue du Faubourg Saint-Antoine, 75012 Paris. Tél. : 01 43 54 67 43 www.nouveau-monde.net

LE LIBÉRALISME EST UN HUMANISME

Robert Leblanc (76)

Éditions Albin Michel, février 2017

Robert Leblanc est un dirigeant chrétien militant. Il ne s'en cache pas. Son livre vise à montrer comment, dans l'action de tous les jours comme dans la vision prospective, on peut être à la fois un bon dirigeant et un bon croyant. Les enseignements qu'il délivre sont pratiques et s'appuient sur les multiples expériences de l'auteur, des situations vécues.

Cet ouvrage constitue en même temps une sorte d'abrégé de la carrière de R. Leblanc qui reçoit dans ses premières années de vie active le conseil de son DRH qui va le marquer : il ne faut pas hésiter à aimer ses collaborateurs ! Ce



commandement s'applique donc aussi aux hommes dans l'entreprise ! L'amour, ce sentiment, serait-il la clé de tout ? On note même un chapitre intitulé « Amour et Capital » ! Au travers de ce prisme, le libéralisme est ainsi présenté au fil des pages comme un humanisme et le lecteur en est prévenu dès le titre qui ne comporte pas d'interrogation. Mais on peut se demander si cela ne résulte pas davantage du mode de management du dirigeant que de la nature (variable) de la doctrine libérale...

Ce livre se lit facilement et avec intérêt, même s'il flatte un peu trop l'auteur ?

Jean Netter (65)

Albin Michel, 22, rue Huyghens, 75014 Paris, www.albinmichel.fr

RÉCRÉATIONS SCIENTIFIQUES

Jean Moreau de Saint-Martin (56)
jmsm56@melix.net

1. CHANGER LES COULEURS

Initialement les n sommets d'un graphe sont jaunes. Une opération autorisée consiste à choisir un sommet et changer sa couleur (de jaune à rouge, ou inversement), ainsi que celles de tous ses voisins. Prouvez que tous les sommets deviennent rouges par un choix convenable de telles opérations, en considérant un graphe G qui fait exception, avec le plus petit nombre de sommets, et les solutions des graphes G' , où un sommet i de G est supprimé.

2. FORCÉMENT COMPOSÉ ?

Soient a, b, c des entiers dont la somme est paire. Montrer que $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc$ n'est pas un nombre premier.

3. SOMMET À PLACER

On donne la base, triangulaire, d'une pyramide ; où est le sommet, sachant qu'il permet d'obtenir un volume donné et de minimiser la surface latérale de la pyramide ?

Solutions page 61

COGNITUM

Stefan Palk

Éditions Philippe Rey, 2016

Notre camarade Stéphane Marchand (80) publie, sous le nom de Stefan Palk, un livre nourri sans doute de ses expériences de journaliste. 5 ingrédients mixés avec art : une enquête et le monde de la police,

les services spéciaux, le monde d'internet et un transhumanisme dévoyé. *Cognitum*, c'est un service internet développé par la plus puissante entreprise du monde qui consiste à vendre à ses clients un produit, le

Feelware, implanté dans leur cerveau, qui leur permet de jouir de sensations plus fortes. Un milliard de clients!

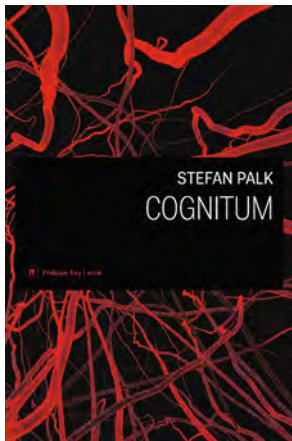
Au départ une enquête sur un meurtre incompréhensible, des actions anormales des services spéciaux ouvrent la voie à deux esprits indépendants, un flic et une capitaine des forces spéciales pour une action qui va neutraliser les actions d'un groupe mené par un savant fou dont l'objectif est criminel.

Le tout saupoudré d'un zeste de sexe (de nos jours, il en faut), de brutalité et de douleur.

Une intrigue trépidante, des rebondissements qui relancent le suspens.

Le livre ne se termine pas « classique » : le grand méchant n'est pas puni... Alors, on attend la suite!

Et question essentielle : science-fiction ou un avenir possible ?



UN HOMME
DANS LA GUERRE
JEAN LABIE, LETTRES
À MA FEMME 1914-1917
Lettres présentées et annotées
par Christian Batifoulier
Ouvrage préfacé par Jean-Jacques
Becker (77)
Les Éditions du Palais, 2016
Belle surprise : on ouvre un témoignage,
vécu par un officier d'artillerie (X 1908),
sur la Grande Guerre; et l'on découvre un
grand intellectuel. Jean Labie est familier
de la littérature du dix-huitième siècle,
qu'il lit et relit avec dilection, dans de
belles éditions. Il se retrouve égaré dans
ce que le vingtième siècle
eut de plus abominable.
Qu'est-ce qui lui permet
de tenir, de préserver sa
vigueur morale? Sa foi
catholique; l'amour pour
sa femme Françoise, fra-
gile, encline à la dépres-
sion, qui accoucha de deux
petites filles, en 1915 et
1916, tandis que son mari
était au front; sa position
sociale, celle d'un grand
bourgeois aux nombreuses
relations, que l'économie
passionné (il deviendra
inspecteur des finances). Il fait preuve
d'une constante clarté d'analyse et d'ex-
pression, souvent aussi d'un humour qui
touche à la désinvolture. Ce gros livre –



Personnellement, j'ai aimé et le livre a meublé mes insomnies.

Christian Mالدیدier (54)

Éditions Philippe Rey,
7, rue Rougemont, 75009 Paris.
Tél. : 01 40 20 03 58
www.philippe-rey.fr

UN HOMME
DANS LA GUERREJEAN LABIE, LETTRES
À MA FEMME 1914-1917

Lettres présentées et annotées
par Christian Batifoulier
Ouvrage préfacé par Jean-Jacques
Becker (77)

Les Éditions du Palais, 2016

364 lettres – est à placer auprès de corres-
pondances illustres : celles de Madame de
Sévigné, Madame de La Fayette, Madame
de Staël, Madame du Deffand, il soutient la
comparaison.

Pierre Laszlo

Les Éditions du Palais, 5, place
du Palais-Bourbon, 75007 Paris.
www.editionsdupalais.com

LA LITTÉRATURE
À LYON DANS L'ENTRE-
DEUX-GUERRES

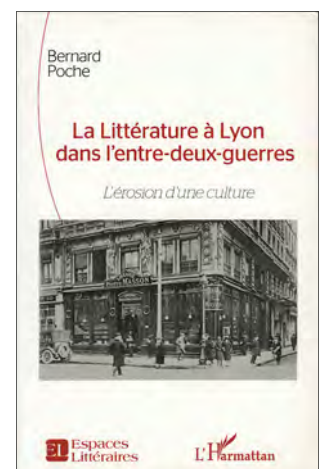
L'ÉROSION D'UNE CULTURE

Bernard Poche (54)

L'Harmattan, Espaces littéraires, 2017

Par son histoire et par sa taille, Lyon est
une ville qui a pu être le terreau d'une
culture propre, celle-ci ne procédant pas
d'abord d'un sentiment de rivalité avec
le monde envi-
ronnant, mais
naissant tout
naturellement
de ses propres
forces vives.
Dans cette pers-
pective, après
*Une culture
autre*, son pré-
cédent ouvrage
sur la littérature
à Lyon entre
1890 et 1914,
Bernard Poche
poursuit son
exploration et
s'attache à faire
revivre les multiples
formes littéraires
qui y ont prospéré
dans l'entre-
deux-guerres,
1919-1939.

Tout en relevant, dans ces années-là, une
divergence croissante entre la création lit-
téraire et son substrat social, il analyse, avec



beaucoup de minutie, les divers courants qui s'y sont développés. De nombreuses citations, recensions, fiches de lecture émaillent le parcours encyclopédique de l'ouvrage, offrant un panorama très vivant des œuvres – revues, romans dans leurs différents genres, essais, poésie –, des auteurs, de leurs relations, des initiatives, tel le Grand Prix des Amis de Lyon. Tableaux foisonnants, d'autant plus expressifs que notre auteur les nuance souvent de son point de vue personnel.

La photo de couverture du livre est le témoin éminent de la vitalité, alors, du livre dans la cité: située en plein centre, une impressionnante librairie dans un magnifique immeuble, il vaut mieux ne pas savoir ce qu'il abrite aujourd'hui. Il reste que la somme de Bernard Poche rend parfaitement compte de cette époque de l'histoire littéraire, avec le plaisir renouvelé d'une découverte.

Georges Jaskulké (55)

L'Harmattan, 5-7, rue de l'École-Polytechnique, 75005 Paris.
www.harmattan.fr

SOLUTIONS DU BRIDGE

Vous jouez A, R, D de ♣, Sud défausse un ♦ sur la D. Vous tirez tous les ♦ à 5 cartes.

QUEST

♠	A D 8
♥	V
♦	-
♣	5

EST

♠	6
♥	A 10 7
♦	5
♣	-

Sur le 5♦, Sud défausse un ♥, Ouest le 8♠ et sur A et D de ♠, Nord est squeezé ♣♥. 720 pour 89 %.

SOLUTIONS DES RÉCRÉATIONS SCIENTIFIQUES

1. CHANGER LES COULEURS

Soit E_i l'ensemble des sommets à choisir pour changer toutes les couleurs dans G_i . Si le sommet i lui-même en est changé, E_i convient pour G , qui ne fait pas exception: il suffit pour cela qu'un sommet i ait cette propriété.

Admettons donc au contraire que pour tout i , E_i change toutes les couleurs sauf celle de i . Alors i change de couleur pour chacun des E_j , $j \neq i$.

Si G a un nombre pair de sommets, l'opération appliquant successivement tous les E_k fait changer i de couleur un nombre impair de fois (avec les E_j autres que E_i). C'est une solution pour G .

Si G a un nombre impair de sommets, il existe un sommet i de degré pair (ayant un nombre pair de voisins), car la somme des degrés est deux fois le nombre d'arêtes, et les sommets de degré impair sont en nombre pair. Appliquons les E_j correspondant à tous les sommets j sauf i et ses voisins. Ces sommets j sont en nombre pair et les E_j les font tous changer de couleur, laissant i et ses voisins inchangés au terme. En ajoutant l'opération qui choisit i seul, tous les sommets de G changent de couleur.

Dans tous les cas, l'hypothèse d'existence d'une exception conduit à une contradiction.

2. FORCÉMENT COMPOSÉ ? PROPOSÉ PAR OLIVIER BAUDEL (75)

Supposons d'abord les trois entiers distincts.

Dans l'identité $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = (b-c)^2 + (c-a)^2 + (a-b)^2(a+b+c)/2$,

le premier facteur est pair et vaut au moins 6 car une différence est la somme des deux autres. Si la somme $a+b+c$ est paire, l'expression est produit de plusieurs facteurs.

Si deux des entiers sont égaux, par exemple $b=a$, le troisième est pair $c=2d$ et l'expression $= 2(a+d)(a-2d)^2$ est produit de plusieurs facteurs, ou nulle si $a=b=c=2d$.

3. SOMMET À PLACER

Soit S l'aire de la base, a_i ($i=1,2,3$) ses côtés. Le sommet se projette sur la base en I , distant de r_i du côté a_i . La hauteur de la pyramide est $h=3V/S$ et l'aire latérale $\sum a_i \sqrt{h^2 + r_i^2}$. Elle est à minimiser sous la contrainte $\sum a_i r_i = 2S$.

Par la méthode du multiplicateur de Lagrange, on minimise $\sum (a_i \sqrt{h^2 + r_i^2} - \lambda a_i r_i)$. Cela donne $a_i r_i / \sqrt{h^2 + r_i^2} - \lambda a_i = 0$ pour $i=1,2,3$. Comme $h^2 + r_i^2 - r_i^2 / L^2 = 0$, les trois distances sont égales $r_i = hL / \sqrt{1 - L^2}$, le point I est le centre du cercle inscrit à la base, et le sommet de la pyramide est la projection de I sur un plan parallèle à la base à la distance h .

