

La jaune et la rouge

DENNIS SHASHA

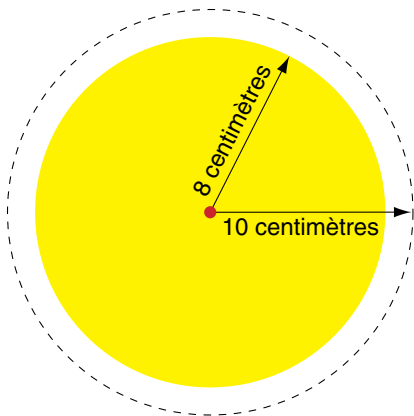
Où l'imagination du lecteur sera mise à l'épreuve pour trouver une configuration géométrique adéquate.

Prenez une figure géométrique dont une partie est colorée en jaune et l'autre en rouge. Lorsque cette figure contient au moins un point rouge et un point jaune distants d'exactly 10 centimètres, les mathématiciens disent, dans leur jargon abstrait, qu'elle satisfait la condition des 10 centimètres. Le choix de ces deux couleurs est évidemment arbitraire, mais les polytechniciens, friands de jeux mathématiques, y retrouveront la dénomination de leurs promotions successives. Petite question annexe : quelle était la couleur de la promotion du plus célèbre polytechnicien, Henri Poincaré ?

L'idée du jeu d'aujourd'hui consiste à prendre une figure simple, tels une ligne ou un disque, et de déterminer une coloration en rouge et en jaune pour laquelle la condition des 10 centimètres n'est pas satisfaite, c'est-à-dire qu'aucun point rouge n'est distant de 10 centimètres d'un point jaune. Ce n'est pas aussi facile qu'il paraît.

Pour nous entraîner, prenons un segment. Pouvez-vous le colorier en rouge et en jaune de façon à ce qu'il ne satisfasse pas la «condition des 10 centimètres»? Supposons que le segment fasse un mètre de longueur : 0 marque l'extrémité gauche et 100, celle de droite (voir la figure 1). Coloriez les intervalles suivants en rouge : 0-1, 9-11, 19-21, 29-31, 39-41, 49-51, 59-61, 69-71, 79-81, 89-91 et 99-100. Puis coloriez les intervalles restants en jaune. Chaque point de ce segment a la même couleur que celui placé à 10 centimètres à sa gauche ou à sa droite. Ainsi colorié, le segment ne satisfait pas la condition des 10 centimètres !

Essayons maintenant avec un disque. Pouvez-vous colorier en rouge et en

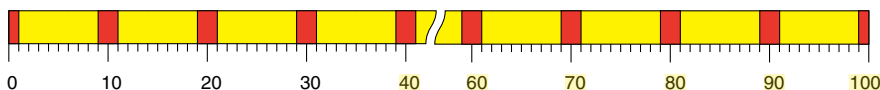


2. Un disque d'un rayon inférieur à 10 centimètres peut être colorié en rouge et en jaune de façon à ce qu'aucun couple de points de couleurs différentes ne soient distant d'exactly 10 centimètres : il suffit de colorier le centre en rouge et le reste du disque en jaune.

jaune un disque d'un rayon inférieur à 10 centimètres, afin qu'il ne satisfasse pas la condition des 10 centimètres? La réponse est également oui. Coloriez simplement le centre du disque en rouge et le reste en jaune. Tout point éloigné de 10 centimètres du centre rouge du disque est à l'extérieur de ce disque.

Qu'en est-il des disques plus grands? C'est l'objet de la question. Pour un disque d'un rayon égal ou supérieur à 10 centimètres, trouvez une coloration en rouge et en jaune qui ne satisfait pas la condition des 10 centimètres. Si elle n'existe pas, prouvez-le. Pour vous aider, souvenez-vous que selon la règle du jeu, au moins un point du disque doit être rouge et, au moins un autre, jaune.

La solution de cette énigme sera donnée le mois prochain, et sera bientôt disponible sur notre site internet : www.pourlascience.com.



1. La coloration en rouge et jaune de ce segment de un mètre de longueur ne satisfait pas la «condition des 10 centimètres» : aucun point d'une couleur n'est distant d'exactly 10 centimètres d'un point de l'autre couleur.

LA TERRE 50 expériences pour découvrir notre planète



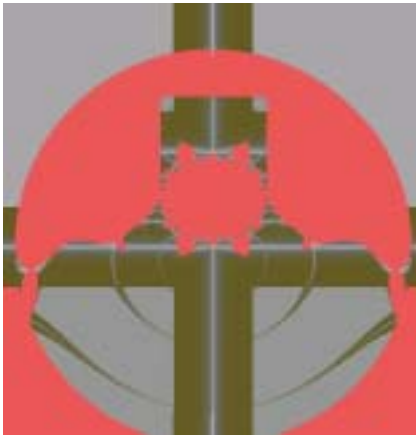
Comment naissent les dunes ?
Comment une rivière creuse-t-elle une vallée ?
Comment se forment les grottes ?
Pourquoi les pierres éclatent-elles sous le froid ?
Ce livre propose une série d'expériences pour comprendre comment le vent, la pluie, la glace, les cours d'eau modèlent le visage de la Terre.

ANDRÉ PROST est géologue, ancien enseignant à l'université d'Orléans et à Paris VI, et ingénieur au Bureau des Recherches Géologiques et Minières à Orléans.

Code 002401-100 F-128 pages

Voir bon de commande page 96

BELIN • POUR LA SCIENCE



Le beau doit-il être complexe?

JEAN-PAUL DELAHAYE

Le plus ou moins grand dépouillement de l'art peut être chiffré. La théorie mathématique de la complexité peut-elle nous aider à comprendre l'art ?

Affirmer qu'art et science sont deux domaines étrangers est un lieu commun. Il n'est pas besoin de connaître les mathématiques pour créer un objet d'art et nul sens artistique n'est nécessaire pour mener une recherche scientifique ou démontrer un théorème. On sait, bien sûr, qu'il est vain de rechercher «une équation du beau» ou même seulement des critères mathématiques de la beauté.

Pourtant, les études sur $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ ou le nombre d'or $\Phi = (1 + \sqrt{5})/2$, les merveilles des arts géométriques et décoratifs, la subtilité des tracés préalables des peintres, et plus récemment l'éblouissante beauté des objets fractals tout droit sortis de l'étude des systèmes dynamiques, suggèrent que quelques ponts existent entre artistes et scientifiques. Des théoriciens téméraires vont plus loin et proposent (dans le domaine de la musique en particulier) des méthodes algorithmiques pour produire des œuvres d'art, et conçoivent des formules mathématiques pour mesurer la beauté de certains objets.

Nous ne reviendrons pas sur les considérations souvent excessives et peu convaincantes que de nombreux ouvrages – que l'on trouve au rayon ésotérisme des librairies – consacrent au nombre d'or (voir l'article de cette rubrique en août 1999)

ou sur l'usage des constructions géométriques utilisées en peinture et en architecture ; nous nous concentrerons sur la question plus contemporaine des rapports entre la complexité et l'art. Cette question grâce aux développements récents de la théorie du calcul a pris une tournure nouvelle intéressante.

CE QUI EST TRÈS SIMPLE PEUT-IL ÊTRE BEAU?

À l'opposé du complexe se trouve le simple et le siècle qui vient de se terminer – si prompt dans le domaine de l'art à prendre toute idée minuscule pour une marque de génie – y a bien sûr été de sa provocation sur le thème de la simplicité.

Le mouvement de l'art minimal ou minimalisme (apparenté à l'art conceptuel) a connu une certaine vogue dans les années 1960. Il propose comme œuvres d'art des objets d'une banalité totale. Non pas en exhibant des objets du monde quotidien, comme le fit Marcel Duchamp avec un urinoir ou un porte-bouteilles de récupération qu'il exposa comme œuvres originales (on peut trouver intéressantes les formes complexes de ces objets), mais en proposant des objets si simples que quelques mots suffisent à les décrire totalement. Parmi les œuvres que produisirent les

artistes géniaux du mouvement minimaliste, certaines, par leur perfection absolue, doivent être connues d'un large public.

En peinture, le précurseur du mouvement minimalisme fut le peintre russe Kasimir Malevitch auteur du manifeste suprématisme. En 1913, il peint un *Carré noir sur fond blanc* exposé aujourd'hui au Musée de Saint-Petersbourg (le carré blanc du cadre et le carré noir ont le même centre et la même orientation, le côté du carré noir valant 0,8 fois celui du cadre). Dans l'ouvrage encyclopédique Hachette *L'aventure de l'Art au XX^e siècle* l'auteur de l'article sur le suprématisme de Malevitch écrit : «Il aura fallu au fougueux colosse du courage pour repousser aussi loin – et dans une solitude presque totale – les frontières de la création.» Pourtant Malevitch fit un pas supplémentaire : en 1918, il propose au public une toile dénommée *Carré blanc sur un fond blanc*. Aussi radicale que paraisse cette avancée esthétique du révolutionnaire russe, elle laisse un goût d'inachevé car le carré blanc (penché de 15 degrés et coincé dans un angle) se détache trop clairement sur le fond blanc (en réalité légèrement gris) de sa toile.

Trente années s'écoulèrent avant que l'étape suivante ne soit franchie par le peintre italien Lucio Fontana qui, en 1946,

Extrait de la pièce de Yasmina Reza. *Art*.

Devant le tableau blanc acheté par Serge, ses deux amis, Marc et Yvan, échangent leurs impressions :

Yvan. Tu vas être étonné...

Marc. Oui...

Yvan. Je n'ai pas aimé... mais je n'ai pas détesté ce tableau.

Marc. Bien sûr. On ne peut pas détester l'invisible, on ne déteste pas le rien.

Yvan. Non, non, il y a quelque chose...

Marc. Qu'est-ce qu'il y a ?

Yvan. Il y a quelque chose. Ce n'est pas rien.

Marc. Tu plaisantes ?

Yvan. Je ne suis pas aussi sévère que toi. C'est une œuvre, il y a une pensée derrière ça.

Marc. Une pensée !

Yvan. Une pensée.

Marc. Et quelle pensée ?

Yvan. De l'accomplissement d'un cheminement...

Marc. Ah ! ah ! ah !

Yvan. Ce n'est pas un tableau fait par hasard, c'est une œuvre qui s'inscrit à l'intérieur d'un parcours....

Marc. Ah ! ah ! ah !

Yvan. Ris, Ris

Marc. Tu répètes toutes les conneries de Serge! Chez lui, c'est navrant mais chez toi, c'est d'un comique !

Yvan. Tu sais Marc, tu devrais te méfier de ta suffisance. Tu deviens aigri et antipathique...