

✓ BIBLIOGRAPHIE

M. F. Ashby et D. R. H. Jones,
Matériaux, tomes 1 et 2,
Dunod, 2008.

B. Lawn et R. Wilshaw,
**Indentation fracture:
principles and applications**,
Journal of Materials Science,
vol. 10, pp. 1049-1081, 1975.

Ainsi, en cas de petite rayure en surface, la compression préexistante fait qu'une tension plus forte est nécessaire pour l'ouvrir davantage. Le verre trempé est donc plus solide. Toutefois, dès qu'une fracture atteint la zone interne, qui est sous tension, l'effet est radical : le seuil de contrainte y étant plus faible, le verre se brise en de nombreux petits morceaux, dont la taille est de l'ordre de l'épaisseur de la vitre (voir la figure 2). Mais cela évite de se retrouver avec de grands morceaux coupants et dangereux.

difficilement régulière et la coupure qui en résulte n'est pas nette. C'est pourquoi il préfère utiliser une roulette à lame en céramique, qui concentre la pression sur une très petite région et crée sous elle une tension nette apparaît dans le cœur du verre. Ensuite, un simple choc (obtenu par exemple en tapotant le verre) élargit la fissure et la propage dans l'épaisseur de la vitre jusqu'à ce que le verre se brise de la façon désirée. Cela reste vrai même si l'entaille n'est pas rectiligne.

Une découpe pas nette

Comment, dans ces conditions, couper du verre de façon contrôlée ? L'artisan verrier commence par créer des amorces de fissures. Il peut rayer le verre avec un matériau plus dur, tel le diamant, mais l'entaille est

Mais cette technique n'est pas sans défaut. La pression de la roulette crée de légères déformations plastiques qui sont à l'origine de fissures latérales lorsque la contrainte de la roulette disparaît (voir la figure 3). Il reste donc difficile d'obtenir une découpe bien nette ; une bonne finition exige alors de limer ou polir les bords du verre.

Retrouvez les articles de
J.-M. Courty et E. Kierlik sur
www.pourlascience.fr

Et tout s'éclaire

france culture

La marche des sciences
14h/15h jeudi

avec Aurélie Luneau
en partenariat avec le magazine Pour la Science

franceculture.com

DREAM ON - Radio France / Christophe Abramowitz

LA SÉLECTION DE SCIENCE POUR LA

Des livres à offrir ou à s'offrir

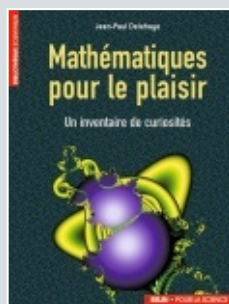


Peut-on parler de mathématiques, de religion, de politique dans un même ouvrage ? Oui, et c'est le défi qu'ont relevé le mathématicien Jean-Michel Kantor et l'historien des sciences Loren Graham, du MIT.

Dans ce livre, on découvre comment les mathématiciens de l'École de Moscou, inspirés par la secte hérétique orthodoxe de l'Adoration du Nom, finissent par croire à l'existence des infinis de la théorie des ensembles qu'avaient commencé à explorer des mathématiciens français.

Ce livre touchera même ceux que les mathématiques laissent indifférents, voire effraient. Les auteurs éclairent les liens étroits entre la vie – avec ses plaisirs et ses drames – et l'œuvre de ces hommes et ces femmes qui ont marqué le XX^e siècle par leur créativité en mathématiques.

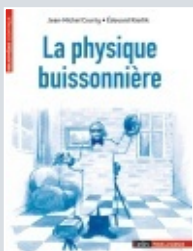
075107 • 288 pages • 24 euros



Les mathématiques sont faciles et s'y adonner est un plaisir. Les arts géométriques, les jeux de cartes, les jeux avec des dominos ou des damiers, la vie sociale et politique et ses subtiles stratégies, toutes ces activités sont mathématiques et souvent procurent des satisfactions... même à ceux qui clament ne pas aimer les mathématiques et y être « nuls ».

Les mathématiques ne se réduisent pas – heureusement – à ce qu'on nous en apprend à l'école. Partout présentes, elles sont une source de joie et d'épanouissement pour celui qui sait y consacrer un peu d'attention et d'esprit ludique.

075104 • 208 pages • 25 euros

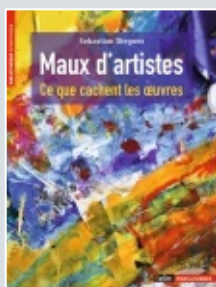


Une plante plus rapide qu'une mouche, un tuyau qui parle, une cape qui rend invisible, etc. La nature est pleine de surprises pour qui veut bien s'aventurer hors des sentiers battus.

Passionnés de physique et curieux de sciences, Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik vous invitent à une promenade sur ces chemins de traverse dans un langage accessible, simple et imagé. Retrouvez les meilleures de leurs chroniques parues dans *Pour la Science*.

Avec eux, laissez-vous surprendre par un phénomène que vous avez déjà côtoyé sans même le remarquer. Suivez-les pour découvrir et comprendre cette physique du quotidien.

075105 • 160 pages • 22 euros



Ce livre est un recueil des articles que l'auteur a publiés dans la rubrique Art et pathologies du magazine *Cerveau & Psycho*.

Dans cet ouvrage, l'auteur s'interroge sur les liens cachés entre une œuvre d'art – une peinture, une sculpture, une composition musicale ou une œuvre littéraire – et une maladie de l'esprit que présentait son auteur.

Examinant divers chefs-d'œuvre avec un regard de psychologue, neurologue, voire psychiatre, Sebastian Dieguez analyse plus d'une vingtaine d'œuvres : Dostoïevski, Monet, De Chirico, Proust, Van Gogh, etc.

075101 • 176 pages • 25 euros

SCIENCE & GASTRONOMIE

Guérir le bon roi Henri

Comment éviter, notamment en se rinçant la bouche avec du lait, d'avoir l'haleine chargée quand on a mangé de l'ail.

Hervé This



Le bon roi Henri IV avait eu, dit-on, les lèvres frottées d'ail à la naissance et il en était devenu friand... mais les aristocrates du pays d'Oil redoutaient son haleine chargée. Ravaillac vengea-t-il ceux qu'il avait incommodés ? La question subsiste : comment éviter l'odeur puissante des mangeurs d'ail ?

L'abstention ne sied pas aux gourmands : l'ail et ses cousins, oignons, cives, échalotes, donnent du relief aux mets. D'où des prescriptions variées, du grain de café torréfié que l'on croque aux graines de cardamome, dont l'odeur plus puissante, mais moins « vulgaire », masque l'effluve indésirable.

Une question similaire se pose aux dégustateurs d'huile, les homologues méditerranéens des sommeliers : comment se rincer la bouche entre deux huiles, afin de conserver un palais éveillé aux liquides proposés ?

Pour les deux cas, on peut invoquer la séparation simpliste du monde moléculaire en composés solubles dans l'eau et en composés solubles dans l'huile. Les molécules hydrosolubles qui donnent de la saveur se dissolvent dans la salive avant d'atteindre les papilles. Les molécules odorantes sont plutôt hydrophobes : elles se libèrent de la phase aqueuse, majoritaire dans l'aliment, et montent vers le nez, dans l'air.

Bien sûr, certaines molécules comme l'éthanol ont à la fois une odeur et une saveur. En outre, nombre de composés organiques se répartissent entre les deux phases. Toujours est-il que de nombreux composés sont plus solubles dans l'huile que dans l'eau, et l'on pourrait se débarrasser du goût d'ail par un rinçage à l'eau avant de se rincer par un bain

de bouche à l'huile. Et pourquoi ne pas consommer une émulsion, laquelle, composée de gouttes d'huile dispersées dans la phase aqueuse, aurait toutes les vertus nettoyantes ? Une belle mayonnaise, une somptueuse béarnaise, un beurre blanc... L'idée a été testée avec du lait par Areerat Hansanugrum et Sheryl Barringer, de l'Université de l'Ohio.

Dans l'ail, les principaux composés volatils sont des composés soufrés, qui ont pour noms allyl mercaptan, diallyl disulfure, méthyl mercaptan, allyl méthyl sulfure. Les trois premiers abondent dans l'haleine juste après la consommation d'ail cru, tandis que le dernier est prédominant trois heures après la consommation et est responsable de l'odeur persistante.

Des biochimistes avaient montré que de nombreux fruits, légumes, champignons et boissons suppriment l'odeur alliée *in vitro* : la prune, le basilic, l'aubergine, certains bolets... Toutefois, ces denrées sont bien moins efficaces que le lait, qui réduit le niveau de diallyl disulfure de 95 pour cent et capte également d'autres composés soufrés efficacement. Ces études avaient montré que, *in vitro*, un rinçage à l'eau est intéressant. En effet, les composés soufrés ont une certaine solubilité dans l'eau. Le lait, écrémé ou non, est toutefois plus efficace.

De surcroît, le blanchiment de l'ail après broyage augmente fortement les concentrations en divers composés soufrés dans l'air surmontant les solutions formées, parce que le chauffage transforme les thiosulfates (l'alicine, par exemple) en diallyl trisulfure, diallyl disulfure et allyl méthyl trisulfure.

Les biochimistes américains ont cherché si les vertus « désoufrantes » du lait étaient

aussi valables *in vivo*. Les dégustateurs ont consommé, à raison de 3 grammes environ pour 20 centilitres d'eau, de l'ail blanchi (passé un temps précis dans l'eau bouillante) ou cru, broyé. Selon les tests, ils se rinçaient ensuite la bouche à l'eau ou au lait.

Les protéines et les sucres du lait pouvant influencer sur la libération des composés soufrés, l'ajout de ces substances à de l'ail broyé a été testé. L'ajout de caséinate de sodium, notamment, réduit notablement les concentrations en composés soufrés dans l'air qui surmonte le broyat d'ail : les biochimistes supposent un échange avec les résidus d'acides aminés soufrés de la protéine. En revanche, on comprend mal pourquoi il est plus efficace lorsqu'il est ingéré avec l'ail broyé, plutôt qu'après consommation de l'ail.

Dans le dernier numéro du *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Elke Bloem et ses collègues de Braunschweig ouvrent une autre voie : ils étudient la formation de composés soufrés dans l'ail selon les conditions de culture. Ces agrochimistes ont montré que l'emploi d'engrais soufrés augmentait notablement cette concentration. La réduction de ces engrais pourrait donc aider les gourmands réfractaires à l'ail.



Hervé THIS dirige le Groupe INRA de gastronomie moléculaire au Laboratoire de chimie d'AgroParisTech. Il est aussi directeur scientifique de la Fondation Science & Culture Alimentaire (Acad. des sciences).



Retrouvez les articles de Hervé This sur www.pourlascience.fr