

Rendez-vous



L'ODEUR DE PAIN GRILLÉ...
que vous évoque-t-elle ?



ROSE, POP-CORN, herbe coupée,
Malabar, métro parisien ?



DE LA CAGE D'ESCALIER au gala de
danse, notre monde est fait d'odeurs.

© E. du Bonneval

Complétez votre collection!



Retrouvez tous les numéros depuis 1996 !

Commandez vos numéros sur
www.pourlascience.fr

POUR LA
SCIENCE ARCHIVES



Flashez ce QR code
 et accédez
 directement à
 toutes les archives !

IDÉES DE PHYSIQUE

La fontaine-boule : et pourtant elle tourne !

Grâce à un film d'eau légèrement pressurisée, on peut, avec une facilité déconcertante, faire tourner une lourde boule de granit sur son socle.

Jean-Michel COURTY et Édouard KIERLIK

Qu'ont en commun les villes d'Aix-les-Bains, d'Alençon, de Boulogne-Billancourt, de Mende, de Montbéliard et de Pfaffstätt ? Ce sont les six villes françaises dotées d'une grande « fontaine-boule ». Il s'agit d'une boule de granit massif polie, déposée dans un logement creux parfaitement adapté (voir la figure ci-dessous) : une légère poussée de la main et voilà que la boule tourne longuement sur son socle, maintenue en suspension par un film d'eau de moins d'un millimètre d'épaisseur. Comment ce film si mince

peut-il supporter une masse qui atteint, avec les 2,65 mètres de diamètre de la boule du musée des sciences de Virginie, 27 tonnes ? Pourquoi l'eau n'est-elle pas chassée de dessous la boule ?

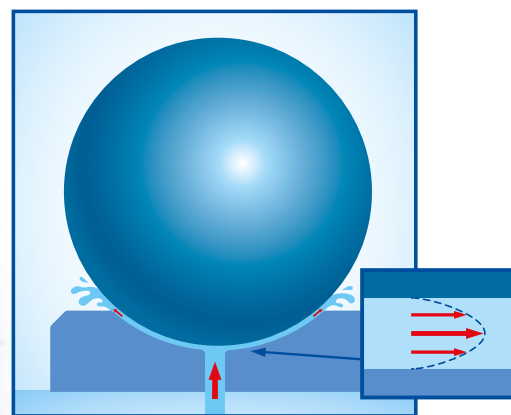
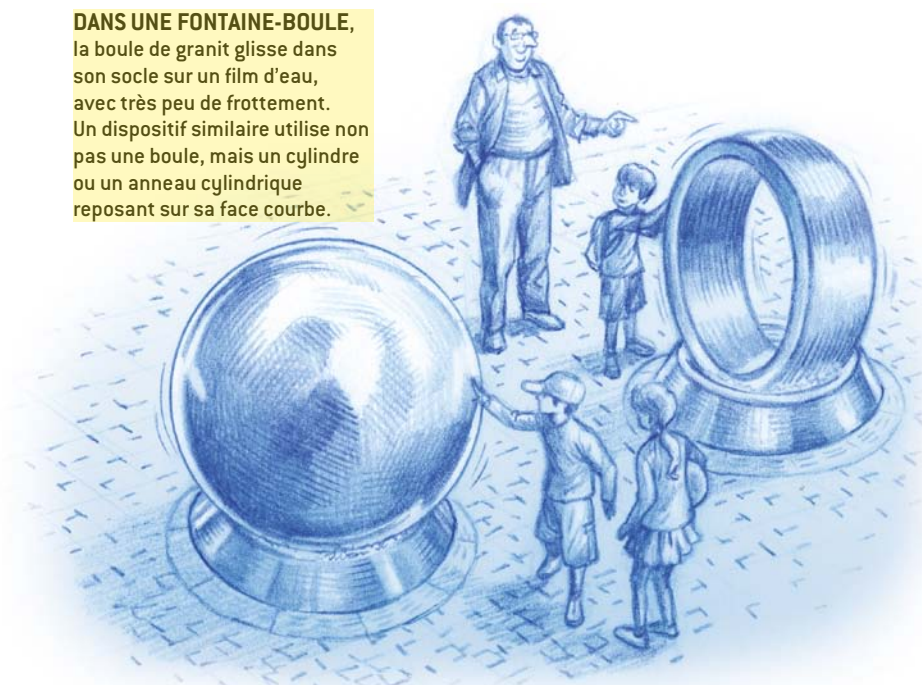
Sustenter avec un jet d'eau

Le granit massif étant 2,75 fois plus dense que l'eau, il ne flotte pas. La seule possibilité pour qu'un film d'eau soulève un objet en granit est que la pression en son sein dépasse la pression atmosphérique. Sachant

qu'une boule de granit de un mètre de diamètre fait environ une tonne et demie, soit un poids de 15 000 newtons, quelle est la pression requise pour la soulever ? Plus précisément, quelle doit être la surpression, en sus de la pression atmosphérique (qui s'applique partout) ?

Tout dépend de la surface de contact. Plus elle est étendue, plus la surpression sera faible. On calcule que la surpression est de deux atmosphères si la surface fait 750 centimètres carrés (moins de 5 % de la surface de l'hémisphère de notre boule). C'est peu ou prou la surface de contact des

DANS UNE FONTAINE-BOULE, la boule de granit glisse dans son socle sur un film d'eau, avec très peu de frottement. Un dispositif similaire utilise non pas une boule, mais un cylindre ou un anneau cylindrique reposant sur sa face courbe.



L'ÉPAISSEUR DU FILM D'EAU qui sépare la boule de son support est d'une fraction de millimètre. À travers cette épaisseur, le profil des vitesses du fluide est parabolique. À débit fixé, l'épaisseur de liquide s'ajuste de façon que la force exercée par le film d'eau compense le poids de la boule.