

L'AUTEUR



HERVÉ THIS
physicochimiste,
directeur du Centre
international de
gastronomie moléculaire
AgroParisTech-Inra, à Paris

POUPÉES RUSSES DE LIQUIDES ET DE SOLIDES

En s'aidant de la congélation,
on peut confectionner des systèmes
composés de couches concentriques
alternativement solides et liquides.



Quand les contrastes sont forts, la perception est stimulée. C'est quand on met du noir sur du blanc que l'on a le plus de contraste visuel, et la musique sait combien le silence est important pour accentuer certaines notes: «Le vase donne sa forme au vide, et la musique au silence», disait Georges Braque.

En cuisine? Pour ce qui est de la consistance, le solide et le liquide font le maximum de contraste. Comment réunir les deux éléments dans une même bouchée? Précédemment, dans le numéro de juillet, nous avons considéré une généralisation des bonbons de chocolat sous le nom de cryptand; mais on peut faire bien mieux. Ce que nous proposons aujourd'hui, c'est de jouer avec du froid pour réaliser un système de sphères emboîtées: du liquide dans du solide, ce solide étant lui-même dans du liquide, etc. Comment y parvenir? Il existe de nombreuses méthodes, mais je vous propose la suivante.

Partons d'un bâtonnet de vanille mis au grand froid, tel celui du congélateur. Quand le bâtonnet est bien refroidi, plongeons-en l'extrémité dans du jus d'orange à la limite de la congélation (on l'aura mis également au congélateur, mais moins longtemps). L'extrémité du bâtonnet se charge de jus d'orange, qui forme alors une mince couche congelée.

Nous remplaçons ensuite le bâtonnet au congélateur pour que cette couche soit non seulement solidifiée, mais aussi très froide. Puis nous ressortirons le bâtonnet et nous le plongerons une deuxième fois dans le jus d'orange à la limite de la congélation, de sorte que, après une

Il est possible de réaliser des «pommes d'amour» qui ressemblent à celles-ci, mais dont l'intérieur est liquide.

succession de tels trempages et de remises au froid, nous obtenions, au bout du bâtonnet, une boule de jus d'orange congelé aussi grosse que souhaité. Quand le système sera finalement terminé et qu'il sera porté à la température ambiante, cette boule redeviendra liquide, formant la sphère interne.

Pour faire une première coque solide, les possibilités sont nombreuses. On utilise souvent le chocolat ou le beurre de cacao fondus pour enrober les glaces. Trempions donc brièvement notre boule de jus d'orange glacée dans du beurre de cacao à la limite de la solidification, c'est-à-dire vers 34°C: le beurre de cacao se solidifie autour du jus d'orange.

Reste à faire la seconde couche sphérique liquide: nous procéderons comme précédemment, avec une alternance de remises au froid et de trempages dans un liquide, jusqu'à obtenir l'épaisseur souhaitée. Il faudra enfin envelopper tout cela dans une couche solide et, là encore, on pourra utiliser le trempage dans le beurre de cacao.

Ce type de manipulations permet de réaliser plus de deux alternances liquide-solide, mais l'utilisation du congélateur est fastidieuse et la production de systèmes emboîtés est longue. On pourrait avec profit se servir d'azote liquide, qui permet des congélations immédiates puisque, au lieu de refroidir à -20°C, on atteint immédiatement la température de -196°C.

Le beurre de cacao n'est pas la seule matière qui forme un solide en refroidissant: les pâtisseries ont ainsi l'habitude d'utiliser des sirops concentrés et, là, on se souviendra utilement que la température de 127,4°C est celle à partir de laquelle un sirop soudainement refroidi fait un système «vitreux», solide et amorphe comme le verre à vitre. ■



LA RECETTE

- 1 Par une alternance de trempages de l'extrémité d'un bâtonnet dans du jus d'orange et de passages au congélateur, former une boule de jus d'orange glacée (on peut aussi aller plus vite en plongeant un bâtonnet dans un compartiment de glaçon où l'on a placé du jus d'orange, et en mettant l'ensemble au congélateur).
- 2 Fondre du chocolat ou du beurre de cacao à la température la plus basse à laquelle la préparation devient liquide.
- 3 Plonger la boule de jus d'orange glacée dans la matière grasse fondue. Alternier des remises au froid et des trempages dans la matière grasse fondue jusqu'à obtenir l'épaisseur de matière grasse fondue souhaitée.
- 4 Plonger l'ensemble dans du jus de mangue refroidi à la limite de la congélation, et alternier des trempages et des passages au congélateur, jusqu'à obtenir une sphère de jus de mangue congelée autour de la première boule.
- 5 Couvrir de beurre de cacao par trempage, comme aux étapes 2 et 3.

A

PICORER



Retrouvez tous
nos articles sur
www.pourlascience.fr

P.7

48 000

C'est le nombre de morts prématurées en France en 2017 du fait de la pollution atmosphérique. À l'échelle mondiale, les estimations sont de l'ordre de 7 millions de personnes décédées.

P.44

HAFIRS

Ces bassins de captage d'eau ont été construits par les habitants de la cité de Naga, du royaume de Méroé, dans une région aride du Soudan actuel. Le grand *hafir* de Naga a une capacité d'environ quinze piscines olympiques.

P.24

« Le développement de l'enseignement de l'informatique aura peut-être un heureux effet secondaire: la diffusion, par porosité, de ses méthodes pédagogiques à d'autres disciplines »

GILLES DOWEK
Chercheur à l'Inria

P.94

2 920

C'est le nombre moyen de générations que produit chaque année une levure *Saccharomyces cerevisiae*, aussi nommée levure de boulanger. Soit environ 8 par jour.

P.68

ALCHIMIE

Newton était fasciné par l'occulte. C'est pour chercher Dieu qu'il s'est intéressé au mouvement des corps célestes, mais aussi à l'alchimie, au secret de la pierre philosophale et de l'élixir de jeunesse. Pour éviter de ternir sa réputation, il cachait ses recherches sulfureuses à presque tout le monde. Il écrivait néanmoins de nombreuses notes sur le sujet.

P.38

LIMITE D'EDDINGTON

Il s'agit du rythme optimal de croissance d'un trou noir qui absorbe de la matière. Le trou noir double alors de masse tous les 10 millions d'années.

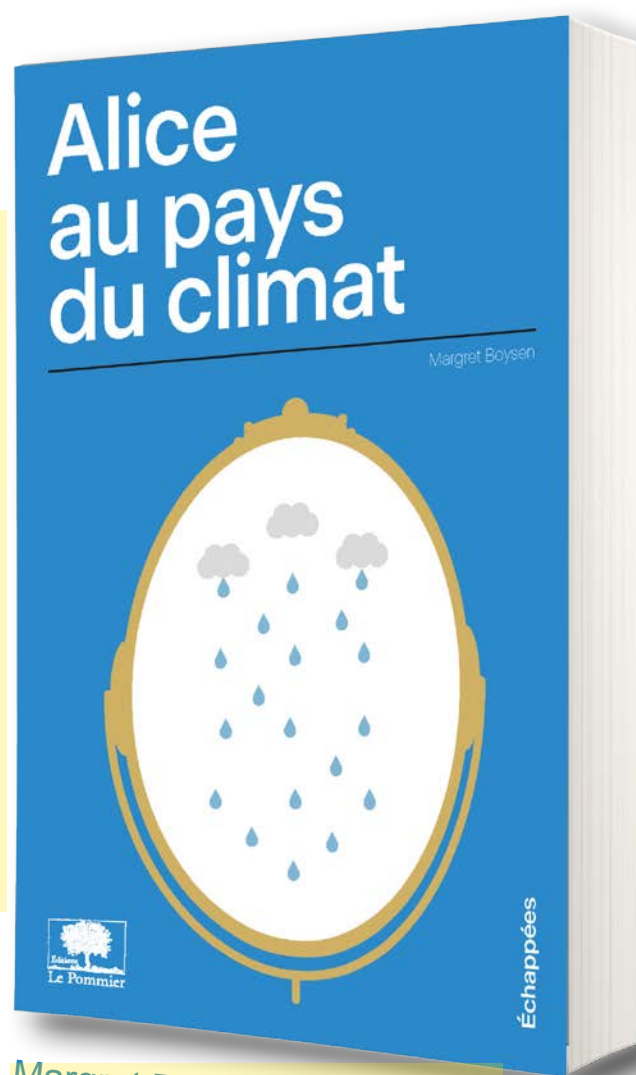
P.26

CROTTIN

Sachant que 200 000 chevaux arpentaient les rues de New York au tournant du xx^e siècle et que cet équidé produit en moyenne 11 kilos de crottin par jour, pouvez-vous calculer combien de millions de tonnes d'excréments les autorités new-yorkaises devaient évacuer chaque année ?

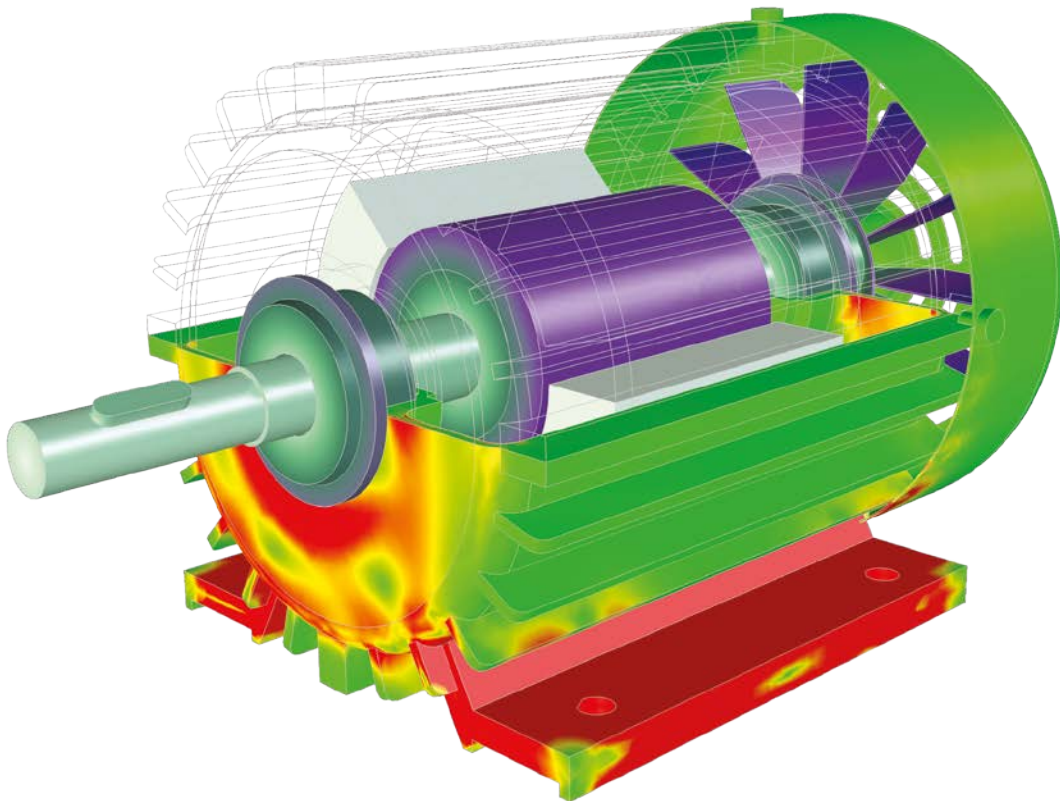
Climat : le pari de l'imaginaire

Quand Alice passe
de l'autre côté du miroir...
c'est pour se retrouver
au cœur des modèles
climatiques !
La fiction
à la rescousse
d'un enjeu de société.



Margret Boysen, 400 p. – 21 €

Inventé au 19^{ième} siècle. Optimisé pour aujourd'hui.



Distribution des contraintes de von Mises dans le carter d'un moteur à induction avec prise en compte des effets électromécaniques.

Au 19^{ème} siècle, deux scientifiques ont inventé séparément le moteur à induction AC. Aujourd'hui, c'est un composant commun en robotique. Comment y sommes nous arrivé, et comment les ingénieurs d'aujourd'hui peuvent-ils continuer d'améliorer ces moteurs?

Le logiciel COMSOL Multiphysics® est utilisé pour simuler des produits, des systèmes et des procédés dans tous les domaines de l'ingénierie, de la fabrication et de la recherche. Découvrez comment l'appliquer pour vos designs.

comsol.blog/induction-motor