

L'AUTEUR



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

GELS HOMOGÈNES... EN APPARENCE !

En ajustant les indices optiques de réfraction, on peut réaliser une préparation constituée de gels différents et qui présente néanmoins une transparence uniforme.

La transparence séduit l'humanité au moins depuis que nos lointains ancêtres ont découvert des perles vitrifiées dans les foyers où ils cuisaient leurs aliments : nos bijoux, nos vitres, nos immenses immeubles ou pyramides de verre sont fils de la cuisine. Mais pourquoi cette fascination ? Était-ce la stupeur de retrouver là, sous la forme solidifiée, les propriétés de l'eau ? Nul ne le sait. Toujours est-il que cet engouement a aussi touché les pionniers de la cuisine note à note, qui ont voulu produire des mets transparents.

Dans la cuisine note à note, les ingrédients ne sont plus les viandes, légumes, fruits, poissons, œufs..., mais des composés purs que l'on assemble pour synthétiser forme, consistance, couleur, odeur, saveur, goût en un mot. Alors que le broyage d'un légume fait une purée opaque, on peut par exemple mélanger un peu de composé odorant à de l'eau et de l'agar-agar, chauffer et couler la solution au fond d'une assiette pour obtenir un voile de gel transparent. Bien sûr, ce n'est pas nouveau : on avait déjà les aspics ou les confitures. Mais que de complications pour les obtenir, alors qu'il suffit de dissoudre quelques gouttes d'un composé odorant concentré (une société nouvelle en vend) dans un liquide que l'on fait gélifier pour obtenir un gel au goût sur mesure et transparent.

On peut produire ainsi des gelées goûteuses sous forme non seulement de blocs, mais aussi de feuilles si l'on coule les gels dans des récipients plats, ou de « spaghettis » si l'on découpe les feuilles ainsi réalisées, une fois que le gel a pris. Et l'on peut ajuster les consistances en jouant sur les agents gélifiants : la gélatine fait des gels tendres, qui fondent dans la bouche, alors que l'agar-agar donne des gels plus

Un assemblage de gels de goûts et consistances différents peut donner une gelée d'aspect homogène si les indices de réfraction de ces composants sont les mêmes.



cassants ; et l'on dispose de toute la gamme des autres agents gélifiants, qui conduisent à des consistances variées.

Reste que nous devons créer du contraste afin de créer des mets qui ont du goût. Ce contraste est essentiel, sans quoi notre appareil sensoriel s'émousse : pensons à l'odeur de tabac que nous sentons dans une pièce où nous entrons, et que nous ne sentons plus après quelques instants.

Empiler des gels (feuilles, spaghettis, cubes...) différents dans un récipient permet de créer des contrastes de goût. Cependant, la transparence est alors perdue, en raison des réflexions de la lumière sur les interfaces de milieux d'indices de réfraction différents. Ces interfaces sont en réalité responsables du blanc des blancs d'œufs en neige, de la couleur crème des... crèmes variées, de la couleur des purées...

Comment éviter les réflexions aux interfaces air-gel ? Par exemple en remplaçant l'air par un liquide dont l'indice de réfraction est le même que celui du gel. Dans un bol (transparent !) où l'on a empilé des éléments de gels tous de même consistance mais de goûts différents, l'ajout d'un tel liquide fera une masse d'apparence homogène, pour peu que l'indice soit bien ajusté.

Ce n'est pas difficile : coulons, sur cet ensemble d'éléments de gel, de l'eau où nous aurons dissous des composés

donnant du goût. En raison de la différence de composition du gel et de l'eau, on peut penser que nous verrons encore les hétérogénéités ; mais si, progressivement, nous dissolvons dans l'eau un composé qui augmente l'indice de réfraction (par exemple du sucre), alors nous obtiendrons deux milieux différents de même indice : nous aurons ainsi rendu la préparation transparente. De sorte que le système sera hétérogène sur les plans du goût et de la consistance, mais homogène – et transparent ! – du point de vue visuel. ■



LA RECETTE

- 1 Dans de l'eau, dissoudre 1 % en masse d'agar-agar, faire bouillir, puis saler un peu, sucrer et dissoudre quelques gouttes de benzaldéhyde ou d'« arôme d'amande amère ». Couler ensuite le liquide dans un grand plat.
- 2 Faire un second gel en procédant comme ci-dessus, en dissolvant quelques gouttes de solutions de linalol, de limonène et de terpinéol, ou d'eau de fleur d'oranger.
- 3 Quand les gels sont pris, utiliser une règle et un couteau pour découper des spaghettis transparents et parfumés.
- 4 Dans des bols transparents ou dans des verres, déposer des spaghettis des deux sortes, puis ajouter de l'eau.
- 5 Ajouter peu à peu du sucre à l'eau jusqu'à « transparisation » des spaghettis.

**OFFRE
1 AN**

3 FORMULES AU CHOIX

BULLETIN D'ABONNEMENT

Pour la Science – Service abonnements – 19 rue de l'Industrie – BP 90053 – 67402 Illkirch Cedex – email : pourlascience@abopress.fr

☒ **OUI, je m'abonne**
pour 1 an à POUR LA **SCIENCE**

FORMULE INTÉGRALE

- 12 n^{os} du magazine papier
- 4 Hors-Séries papier
- Accès illimité aux contenus en ligne

99 €
Au lieu de **174,40 €**

**FORMULE PAPIER
+ HORS-SÉRIE**

- 12 n^{os} du magazine papier
- 4 Hors-Séries papier

79€
Au lieu de **114,40€**

FORMULE PAPIER
• 12 n°s du magazine papier

Groupe Pour la Science – Siège social: 170 bis, boulevard du Montparnasse, CS20012, 75680 Paris Cedex 14 – Sarl au capital de 32 000 € – RCS Paris B 311 797 393 - Siret : 311 797 393 000 23 – APE 5814 Z



PLUS SIMPLE, PLUS RAPIDE
ABONNEZ-VOUS SUR BOUTIQUE.POURLASCIENCE.FR

A

PICORER



Retrouvez tous
nos articles sur
www.pourlascience.fr

P.52

TRIX

Le squelette de ce *Tyrannosaurus rex* femelle est le premier jamais exposé en France. L'équipe néerlandaise qui l'a découvert aux États-Unis lui a donné ce nom en hommage à la reine Beatrix.

P.88

SPOT-4

Le satellite *Spot-4* (1998-2013) a été mis en orbite à 822 kilomètres d'altitude. Du fait des frottements de l'air, il perdait 2,5 mètres par jour. Placé à 250 kilomètres, il aurait perdu 5 kilomètres d'altitude par jour. Sa durée de vie n'aurait alors été que de quelques semaines.

P.7

« 60 % des personnes interrogées pensent que la girafe n'est pas menacée, alors que celle de Nubie a perdu 97 % de sa population en 35 ans »

FRANCK COURCHAMP
écologue au CNRS

P.93

200

La bactérie *Escherichia coli* représente 80 % du microbiote intestinal aérobie humain. Elle produit une génération de descendantes toutes les 20 minutes, soit près de 200 en trois jours.

P.38

40,5 KILOGRAMMES

C'est la masse de laine retrouvée sur le mouton Chris, en Australie, qui a vécu seul dans la nature pendant cinq ans. Il arrivait à peine à voir et se déplaçait avec difficulté. Pour les moutons domestiqués, la tonte pratiquée par l'homme est vitale.

P.80

UN SEUL PIXEL

Pour tromper un réseau neuronal « profond » ayant appris à reconnaître des images, il suffit parfois de changer un seul pixel. Et le système prend alors des oiseaux pour des grenouilles et des bateaux pour des avions...

P.66

2040

Avec des vitesses de fonte accélérées, les glaces estivales de l'Arctique pourraient bien disparaître d'ici à 2040, c'est-à-dire soixante ans plus tôt que ne le prévoyaient les climatologues !

L'Observatoire de Paris propose deux Diplômes d'Université :

LUMIÈRES SUR L'UNIVERS

Formation en ligne en astrophysique - Niveau (L1-M1) - Diplômante

- Cours et nombreux exercices interactifs - **Tutorat personnel individualisé** assuré par des **astrophysiciens professionnels**.
- Ouvert à tous (niveau bac minimum) : passionnés, animateurs, étudiants...
- Validation possible sous forme d'un Diplôme d'Université ou de Crédits de Licence ou de Master (ECTS))

Des parcours spécialisés adaptés à tous

Des étoiles aux planètes : niveau L1-L2

Cosmologie et Astrophysique extragalactique : niveau L2

Mécanique Céleste : niveau L3

Fondamentaux pour l'astronomie et l'astrophysique : niveau L3

Sciences Planétaires : niveau L3

Fenêtres Sur l'Univers : niveau M1

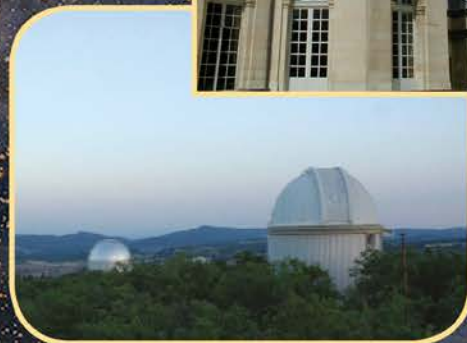
Instrumentation, chaîne de mesure et projets : niveau M1

Inscriptions 2018 - 2019 ouvertes jusqu'au 3 Septembre 2018 :

https://ufe.obspm.fr/candidatures_ufe

Contenus visibles ici : <https://media4.obspm.fr/dulu>

contact.dulu@obspm.fr



EXPLORER ET COMPRENDRE L'UNIVERS

Formation en présentiel ou à distance en vidéo, Niveau L1, Diplômante

Objectifs

Acquérir un panorama des connaissances actuelles et des recherches en cours en astronomie et en astrophysique auprès d'astronomes professionnels.

Un stage d'observation de 4 nuits est proposé à l'Observatoire de Haute Provence en été (en option et sous conditions ; nombre de places limitées).

Contenu

Cours le mardi soir de 17h à 20h à Paris : Mécanique Céleste, Ondes et instruments, Histoire, Soleil, Planétologie comparée, Traitement de données, Étoiles et milieu interstellaire, Galaxies, Cosmologie, Epistémologie.

Ces cours peuvent être suivis en présentiel ou à distance en vidéo (en direct ou en différé).

Un stage de travaux pratiques est proposé en mars à l'Observatoire de Meudon (en option et sous conditions ; nombre de places limitées).

Publics concernés

Cette formation s'adresse à toutes les personnes passionnées d'astronomie et de niveau baccalauréat scientifique ou équivalent.

Les étudiants inscrits à l'université dans le cadre du LMD peuvent valider en ECTS sous réserve d'accord avec leur responsable pédagogique.

Inscriptions

Dossiers à déposer avant le 3 septembre sur le site d'inscription en ligne :

https://ufe.obspm.fr/candidatures_ufe

Renseignements

<http://ufe.obspm.fr/Diplomes-d-Universite/DU-en-presentiel>

contact.duecu@obspm.fr

Téléphone : 01.45.07.78.87