

BIBLIOGRAPHIE

J. Taine *et al.*,
Transferts thermiques,
Dunod (5^e édition), 2014.

N. M. Nahar *et al.*, Performance
of different passive techniques
for cooling of buildings
in arid regions,
Building and Environment,
vol. 38(1), pp. 109-116, 2003.



Retrouvez la rubrique
Idées de physique sur
www.pourlascience.fr

second est positif, car l'eau peut s'évaporer – et refroidir ainsi le contenu liquide – à travers toute la surface de la bouteille et non plus seulement à travers la surface libre du liquide. Il en est de même pour la convection, qui n'est plus limitée par l'étroitesse du goulot.

Par ailleurs, quelle que soit la hauteur de liquide dans le récipient, les échanges de chaleur et l'évaporation se produisent sur une même surface. Si cette surface diminue de moitié, les échanges thermiques et les échanges de matière sont tout deux réduits de moitié, si bien que la boisson garde une température constante, même si le niveau a baissé. En pratique, on atteint 10 à 15 degrés de moins que la température ambiante. Le prix à payer est évidemment une évaporation d'une partie du liquide, mais cette perte est modeste :

il faut environ une trentaine de jours pour que tout le liquide s'évapore.

Le *botijo*, qui permet seulement de refroidir un liquide, a inspiré un Nigérien nommé Mohammed Bah Abba (1964-2010). Vers 1995, cet enseignant a conçu un « réfrigérateur » fondé sur le même principe et qui permet, sans électricité, d'améliorer la conservation des aliments dans son pays.

L'idée ? Du sable humide est placé entre deux jarres de terre cuite emboîtées (voir la figure 3). Tant que le sable est maintenu humide, la température intérieure correspond à celle du liquide du *botijo*. Certes, la température n'est pas celle d'un réfrigérateur électrique (à 4 °C). Mais, dans des contrées dépourvues d'électricité et au climat chaud, une quinzaine de degrés en moins aide à conserver des aliments ou des médicaments sensibles à la chaleur.

france culture

LA MARCHE DES SCIENCES

Découvertes, inventions, aventures savantes au fil de l'Histoire

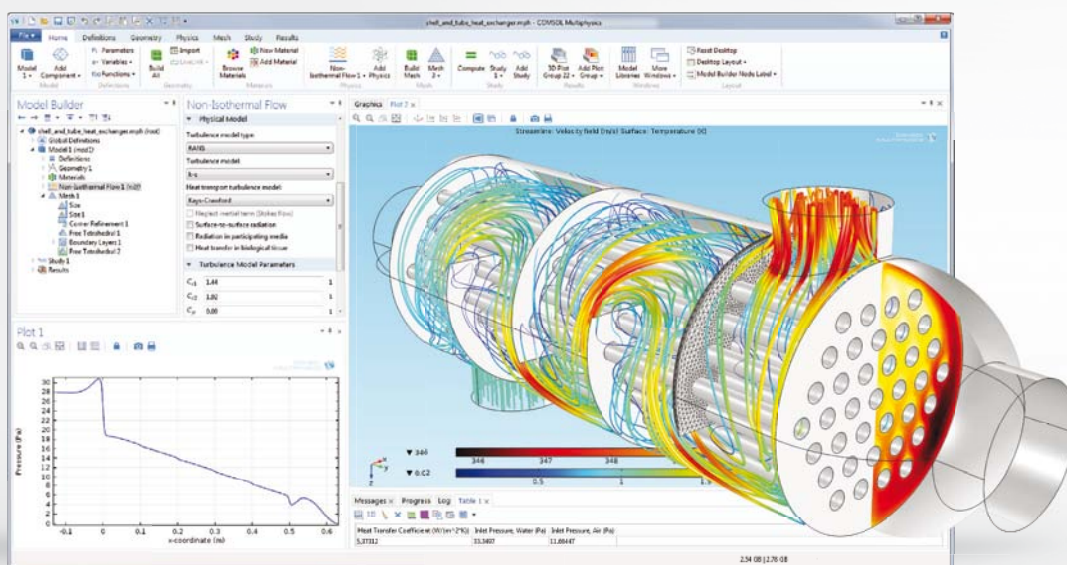
Aurélie Luneau
14h-15h / chaque jeudi

franceculture.fr

SCIENCE

Journée 2014. Photo : Marc Durand. © Philippe Bessière. Couverture : Jeanne Yvonne. ADAP. Paris 2013.

ECHANGEUR DE CHALEUR: Modèle d'échangeur tube calandre permettant l'échange de chaleur entre eau (tube) et air (calandre).



TESTEZ ET OPTIMISEZ VOS DESIGNS AVEC **COMSOL MULTIPHYSICS®**

Nos outils de simulation multiphysique intègrent tous les effets physiques du monde réel. De ce fait, ils reproduisent avec précision le comportement de vos designs. Pour en savoir plus sur COMSOL Multiphysics, rendez-vous sur www.comsol.fr/introvideo

Product Suite

COMSOL Multiphysics

ELECTRICAL

AC/DC Module
RF Module
Wave Optics Module
MEMS Module
Plasma Module
Semiconductor Module

MECHANICAL

Heat Transfer Module
Structural Mechanics Module
Nonlinear Structural Materials Module
Geomechanics Module
Fatigue Module
Multibody Dynamics Module
Acoustics Module

FLUID

CFD Module
Mixer Module
Microfluidics Module
Subsurface Flow Module
Pipe Flow Module
Molecular Flow Module

CHEMICAL

Chemical Reaction Engineering Module
Batteries & Fuel Cells Module
Electrodeposition Module
Corrosion Module
Electrochemistry Module

MULTIPURPOSE

Optimization Module
Material Library
Particle Tracing Module

INTERFACING

LiveLink™ for MATLAB®
LiveLink™ for Excel®
CAD Import Module
ECAD Import Module
LiveLink™ for SolidWorks®
LiveLink™ for SpaceClaim®
LiveLink™ for Inventor®
LiveLink™ for AutoCAD®
LiveLink™ for Creo™ Parametric
LiveLink™ for Pro/ENGINEER®
LiveLink™ for Solid Edge®
File Import for CATIA® V5



QUESTION AUX EXPERTS

Percevons-nous des informations à notre insu ?

Oui. Seule une petite partie des informations perçues par le cerveau parviennent à la conscience.

Sylvie CHOKRON



© Avec l'aimable autorisation d'Akiyoshi Kitacka

Dans les années 1950, James Vicary, chercheur américain en marketing, a développé le concept de publicités subliminales. Ces publicités, diffusées trop vite pour que le spectateur en prenne conscience, sont censées influencer le comportement d'achat. Percevons-nous réellement des informations de façon inconsciente ? Si oui, comment le cerveau les exploite-t-il ?

À chaque instant, le cerveau reçoit une énorme quantité d'informations. Des milliers de données lui parviennent, portant par exemple sur le rythme cardiaque, la température du corps, la sensation du sol sous les pieds ou le contact de la peau avec les vêtements. Ces données captées par les sens n'atteignent pas la conscience, car des mécanismes d'attention les filtrent au profit d'informations plus pertinentes : par exemple, la perception des lettres composant ce texte pendant que vous le lisez.

D'autres facteurs peuvent empêcher l'accès des données sensorielles à la conscience. C'est le cas, par exemple, quand elles se situent au-dessous des seuils de perception (cas des images subliminales). En outre, nous ne pouvons prendre conscience que des informations que nous avons appris à voir. Ainsi, l'impression que la vision consciente est rapide, automatique et innée est trompeuse. L'image présentée à droite du titre illustre la façon dont ce qu'on s'attend à voir influe sur ce qu'on perçoit dans les données visuelles brutes : on peut y voir un bouquet

de fleurs, ou les profils de Napoléon (*en haut à droite, la feuille figurant le chapeau*), de Marie-Louise d'Autriche (*en face à gauche*) et de leur fils (*au centre*).

Que deviennent les données qui ne suscitent pas une prise de conscience ? En 2014, Joseph Sanguinetti, de l'Université de l'Arizona, et ses collègues ont présenté à des sujets des motifs dont les bordures ressemblaient à des formes familières (telle bouquet), tout en effectuant des mesures d'électroencéphalographie (mesure des signaux électriques à la surface du crâne). Ils ont détecté une activité cérébrale caractéristique d'une reconnaissance des formes, alors que les sujets déclaraient ne pas avoir vu celles cachées dans le motif. Le cerveau peut donc reconnaître des formes familières dans une scène sans que le sujet en ait conscience.

Des perceptions traitées de façon rudimentaire

Comme beaucoup d'autres du même type, ce protocole expérimental révèle des traitements non conscients, qui garantissent peut-être l'efficacité et la rapidité des processus d'analyse visuelle. Cependant, ces traitements semblent assez rudimentaires. Les perceptions non conscientes sont utiles pour nous alerter : quelqu'un qui marche dans la rue, perdu dans ses pensées, reste capable d'éviter les obstacles, sans pour autant être conscient de leur nature (on retrouve ce phénomène chez certains

patients souffrant d'un trouble visuel après une lésion cérébrale). La perception non consciente ne paraît permettre ni un jugement sémantique élaboré ni une mémorisation à long terme.

Par conséquent, même si des publicitaires diffusaient des images subliminales, l'influence sur les comportements d'achat serait probablement limitée : le traitement cognitif effectué ne permettrait ni la reconnaissance d'une marque ni sa mémorisation. L'influence des perceptions non conscientes est toutefois débattue. Certains travaux montrent que l'on peut augmenter l'envie de boire par un affichage subliminal de mots liés à la soif. Autre exemple, une étude publiée en 2013 par l'équipe de Didier Courbet, de l'Université de Marseille, suggère que les publicités affichées sur Internet influent sur les intentions d'achat, même quand on n'a pas conscience de les avoir vues. De fait, les spécialistes en neuromarketing tentent d'exploiter les informations perçues de façon non consciente.

Les travaux à venir préciseront les traitements non conscients et leur lien avec les processus attentionnels, mnésiques et la prise de décision. Les neuroscientifiques doivent dès maintenant se préparer aux questions éthiques que posera l'utilisation de ces connaissances. ■

Sylvie CHOKRON dirige l'Unité fonctionnelle vision et cognition (Fondation Adolphe de Rothschild) et l'équipe Perception, action et développement cognitif (CNRS), à Paris.