

Art et Mathématiques

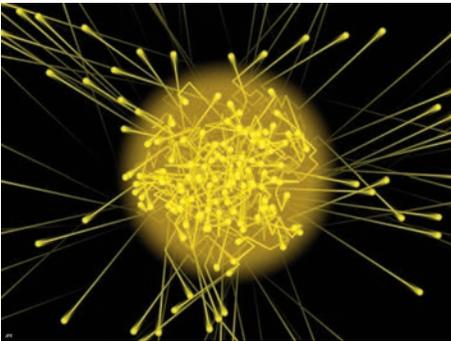
Jean François Colonna

Marie José Pestel

Images de Mathématiques

Les modèles mathématiques qui décrivent le comportement des systèmes naturels ou artificiels sont extraordinairement complexes. Heureusement, Charles Babbage, John Von Neumann, Alan Turing et beaucoup d'autres ont inventé l'ordinateur. Cet outil fabuleux aux développements extraordinairement rapides permet aux chercheurs et aux ingénieurs de poursuivre leur exploration et leur compréhension de la réalité. Des méthodes numériques donnent accès aux solutions d'équations que l'on ne pourrait résoudre autrement. Mais ces méthodes produisent en parallèle une quantité considérable de résultats et seule l'image de synthèse permet de les appréhender.

L'ordinateur est un outil qui joue, dans notre vision de l'univers, un rôle au moins aussi important que la lunette de Galilée en son temps. Mais l'arrivée de ces images de synthèse pose de nombreuses questions.

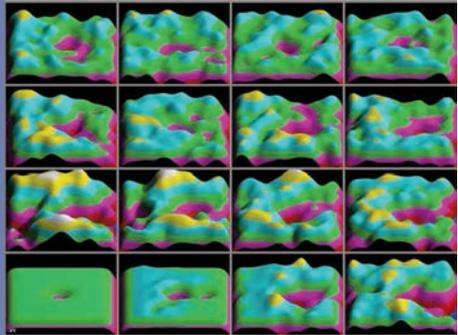


La marche aléatoire des photons
produits au coeur du Soleil

Montrer des images, pourquoi faire ?

La mise en images peut répondre à des objectifs bien différents. Notons en trois qui nous semblent particulièrement pertinents :

- visualiser des objets qui n'existent pas dans la nature, par exemple les quaternions,
- prolonger notre vision naturelle et montrer des objets trop loin ou trop petits pour notre œil,
- concrétiser des notions n'ayant pas d'équivalent visuel par exemple pression, température,...



Visualisation tridimensionnelle de la densité de particules d'un fluide bidimensionnel périodique avec des vitesses initiales strictement identiques et un obstacle central très légèrement décalé verticalement.

Quels modes de représentation pour les modèles mathématiques ?

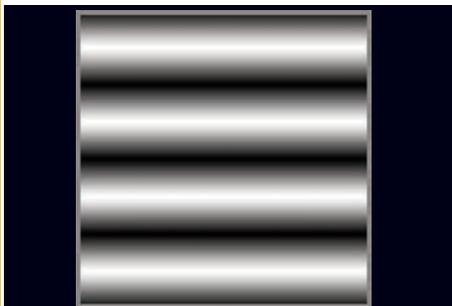
La mise en images de résultats numériques n'est pas neutre et ne traduit bien souvent qu'incomplètement le modèle à représenter. Réaliser de telles visualisations est d'autant plus difficile qu'il n'y a, en général, pas de

Art et Mathématiques

représentation unique et qu'il peut donc y avoir des choix à faire, ne serait-ce que pour décider des couleurs.



Le même champ scalaire bidimensionnel fractal visualisé à l'aide de deux palettes de couleurs différentes.



Comment ne pas confondre valeur esthétique et valeur scientifique ?

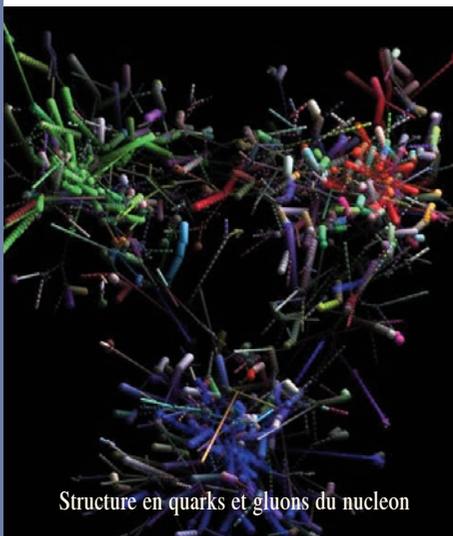
Il est souvent très facile de calculer des images de synthèse et alors le risque existe de confondre esthétisme et valeur scientifique. Il faut résister à cette tentation du spectaculaire sans intérêt scientifique ou pédagogique et se méfier de l'introduction possible d'artefacts.

Lors de la création de ces images, il convient de respecter les codes culturels qui participent à nos mécanismes perceptifs et alors il est possible d'espérer créer des images qui soient utiles.

Ces images doivent être vues comme un levier intellectuel stimulant et entraînant plus loin l'imagination du chercheur, rendant ainsi toute sa noblesse au sens de la vision tout en offrant à l'art de nouvelles *natures mortes*.

Si de plus elles sont belles, le profane que nous sommes ne pourra qu'en être plus heureux et avoir sûrement l'envie d'en savoir plus... Alors, le but sera atteint.

JFC - MJP



Structure en quarks et gluons du nucléon

Pour en savoir plus

Exposition " Art et Science "
de Jean François Colonna

<http://www.lactamme.polytechnique.fr/Mosaic/descripteurs/ArtScience.11.Fra.html>

Le HS 23 Tangente
" Maths & arts plastiques "