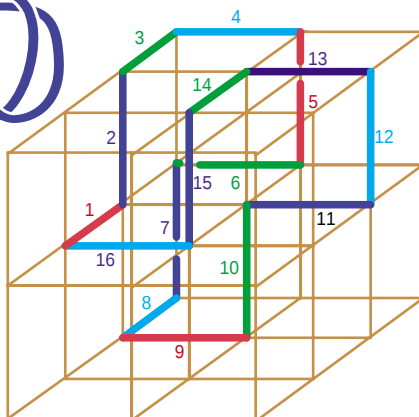


JEU-CONCOURS N° 72

PIERRE TOUGNE

Molécules nouées

Les polymères sont des macromolécules formées par la répétition d'un même motif appelé monomère. Imaginons que ces monomères sont représentés par les segments d'un réseau cubique et que les liaisons peuvent se faire dans les quatre directions de l'espace ; cherchons alors le minimum de monomères pour construire un polymère noué (au sens mathématique c'est-à-dire qu'il se ferme sur lui-même) ou un polymère entrelacé. Pour le nœud trivial (une boucle), c'est évidemment 4 monomères, de même pour l'entrelacs le plus simple (deux boucles entrelacées) il faut déjà 16 monomères. Dès que l'on passe à des nœuds ou entrelacs plus compliqués, cela devient vite inextricable. L'objet du concours de ce mois-ci est de trouver le nombre minimum de monomères sur un réseau cubique pour réaliser le nœud de trèfle. La démonstration que c'est effectivement un minimum n'est pas demandée ; en revanche, un beau dessin est souhaité.



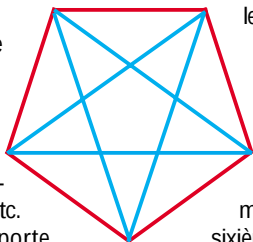
Nœud de trèfle et polymère non noué à 16 monomères sur réseau cubique

Envoyez vos réponses aux questions à *Pour la Science*, 8, rue Férou, 75278 Paris Cedex 06. Parmi les réponses exactes reçues en juin 2000, dix gagnants recevront un livre.

RÉPONSE AU JEU-CONCOURS N° 70

L'ordre lexicographique étant «moins familier» que l'ordre des nombres entiers, raisonnons sur les entiers de 1 à 26, ce qui est équivalent. Montrons qu'avec les entiers de 1 à 25 on peut construire une suite de ces nombres, de telle sorte que les sous-suites croissantes ou décroissantes que l'on peut extraire comportent au plus cinq nombres : 21, 22, 23, 24, 25, 16, 17, 18, 19, 20, 11, 12, 13, 14, 15, 6, 7, 8, 9, 10, 1, 2, 3, 4, 5

Le déplacement de n'importe quel nombre créera nécessairement une sous-suite croissante ou décroissante de 6 nombres : par exemple, si l'on déplace 8 entre 24 et 25, on fera apparaître la sous-suite croissante 8, 11, 12, 13, 14, 15 etc. Ajoutons le nombre 26 à n'importe quel rang : il y aura toujours une sous-suite de 6 nombres croissants ou décroissants et cela quel que soit le réarrangement de cette suite que l'on peut imaginer pour supprimer cette sous-suite, car on fera apparaître toujours une sous-suite de 6 nombres parmi les nombres de 1 à 25 d'après la remarque précédente. Ce résultat est un cas particulier du théorème d'Erdős et Skewes qui énonce que de toute suite de $mn + 1$ entiers positifs distincts, on peut extraire une sous-suite décroissante de longueur au moins $m + 1$ ou on peut extraire une sous-suite croissante de longueur au moins $n + 1$.



Dans le deuxième problème j'ai omis dans son énoncé la formule «deux à deux», *mea culpa*. Il aurait fallu lire : soit trois nombres ayant un diviseur commun deux à deux, soit trois nombres sont premiers entre eux deux à deux. En voici néanmoins une solution. Représentons les nombres par les sommets d'un polygone régulier et colorons les segments joignant

deux sommets quelconques en bleu si les deux nombres sont premiers entre eux et en rouge dans le cas contraire. Quel est le plus petit nombre de sommets du polygone régulier pour être certain qu'il y aura un triangle rouge ou bleu ? Le pentagone montre que cinq sommets sont insuffisants. Ajoutons un sixième sommet, de ce sommet partons cinq segments vers les cinq autres sommets dont trois au moins seront de la même couleur. Si celle-ci est rouge, on formera un triangle rouge avec une arête du pentagone, si elle est bleue, on formera un triangle bleu avec une diagonale donc la propriété énoncée est inévitable avec six nombres quelconques. Ce nombre s'appelle nombre de Ramsey (voir *Pour la Science*, n° 155, septembre 1990) noté $R_2(3) = 6$. Pour quatre nombres entiers (soit un quadrilatère monochrome), le résultat est $R_2(4) = 18$, mais la démonstration est beaucoup plus compliquée. Enfin $R_2(5)$ n'est pas connu, on sait seulement qu'il est entre 43 et 49.

VIDE

2000

6 - 7 - 8 Juin

Alpexpo

Grenoble

2^{ème} Salon
des Professionnels
du Vide

Exposition
Conférences
Formations

Vide Industriel
Vide Poussé
Microélectronique
Nanotechnologies

- Tél 01 53 01 90 30 -
- Fax 01 42 78 63 20 -
<http://www.vide.org>

CEPS - Société Française du
Vide



Médecine et sciences

FRANÇOIS GRÉMY

La médecine doit être scientifique, mais elle doit aussi rester un art.

La conformité des actes médicaux aux données les plus récentes de la science est évidemment nécessaire à des soins de qualité, mais est-elle suffisante ? Question importante quand de nombreux médecins hospitaliers sont aussi des chercheurs qui travaillent en recherche clinique ou, même, «à la paillasse». Quels problèmes épistémologiques et éthiques pose cette double activité ? Les intéressés en ont-ils conscience ? La réflexion se fonde sur une question plus fondamentale : quelle est la finalité de la médecine ?

Cette dernière est une discipline d'action : le médecin assiste des personnes, vise un épanouissement maximal de l'individu assailli par la maladie. Il ne se satisfait pas de donner des soins techniques, même de la meilleure qualité possible ; il veut aussi prendre globalement soin de la personne du malade.

Toutefois la médecine, devenue «biomédecine» et adepte des techniques dures (résonance magnétique nucléaire, thérapie génique...) entretient une relation ambiguë avec la science et les techniques. C'est une banalité de rappeler les extraordinaires progrès des connaissances et des techniques médicales au ^{xx}e siècle, ainsi que les spectaculaires succès de la médecine au cours des dernières décennies. À bon droit, la médecine se proclame «scientifique». Les conséquences pour la formation initiale et continue des médecins sont considérables. Ont-elles été suffisamment tirées ?

Premier paradoxe : l'apprentissage des sciences fondamentales effectué en faculté de médecine n'est pas toujours une bonne initiation à la science. L'accumulation des faits à mémoriser, à réciter, encombre l'esprit sans beaucoup le former. Quand on montre plus les résultats que la démarche et que l'on fait passer la mémorisation avant la réflexion, on ne forme pas bien les étudiants à l'utilisation concrète des connaissances scientifiques.

Médiocrement scientifique, la formation médicale est néanmoins marquée

par le «scientisme» : la Science (avec un grand S) est la seule source valide de connaissances ; parmi les sciences (avec un petit s), seules les plus dures méritent d'être véritablement respectées. L'étudiant est élevé dans l'exaltation de la toute puissance des examens biologiques et techniques, d'où un désenchantement vis-à-vis de la clinique, trop sujette à l'approximation et à la subjectivité. On lui apprend à se comporter en chercheur, en ingénieur ou en technicien supérieur, pas en médecin.

Le chercheur et le praticien exercent leurs talents dans deux univers mentaux différents : le chercheur a pour objectif la connaissance à valeur universelle ; le praticien doit résoudre des problèmes locaux, propres à chaque malade. Le premier a pour ennemi essentiel l'incertitude, et il peut prendre son temps pour l'éliminer ; il tient le probable pour faux, jusqu'à preuve du contraire. Le second doit décider et agir, dans un temps toujours court et dans l'incertitude, qu'il doit bien sûr minimiser ; il doit accepter de fonder son action sur le probable. Descartes recommande de faire la distinction entre la recherche de la vérité et la nécessaire action quotidienne ; face à l'incertitude, l'une et l'autre n'impliquent pas le même comportement.

Le chercheur bâtit la science, le praticien en utilise les résultats et en emprunte, autant qu'il peut, les méthodes (formalisation de la décision, méthode hypothético-déductive). Le chercheur imagine, calcule et construit le monde artificiel de son expérience, qu'il cherche à isoler de son contexte ; le praticien vit dans le monde réel, toujours complexe, même s'il essaye d'y ajuster les modèles qu'il a reçus de la science médicale. Le chercheur se valorise en se spécialisant ; le praticien, tout en connaissant très bien son domaine d'activité, ne peut et ne doit pas méconnaître le contexte de son intervention, c'est-à-dire l'unité du corps, et l'unité de la personne, de son malade. En médecine, le véritable professionna-

lisme ne se confond pas avec la spécialisation. Les cas où un hyperspécialiste peut prendre intégralement en charge un patient sont l'exception. La formation médicale actuelle ne produit pas assez de «capitaines d'équipes», capables de diriger un orchestre de spécialistes.

Au total, la médecine n'est pas une science. C'est une pratique.

La question de la formation médicale, comme celle des conditions d'exercice de la médecine, revient finalement à la suivante : quels soins et quels médecins voulons-nous pour demain ? Si la médecine est vraiment une prise en charge de la personne dont la santé et l'intégrité physique sont menacées, ne doit-on pas initier les jeunes médecins aux causes et conséquences de la maladie (les unes et les autres le plus souvent psychologiques, sociales et professionnelles), ainsi qu'à l'éthique de la profession ?

Peut-on également omettre de signaler aux médecins qu'ils participent au maintien, à la préservation et à la restauration de la santé de la population, qui reste l'objectif majeur de toute politique de santé, que la médecine n'est qu'un moyen au service de cette cause, et que la profession doit renoncer à une conception trop sacerdotale de son rôle ? Autrement dit, les médecins n'ont plus le droit de rester ignorants des problématiques de santé publique.

La nécessaire réforme des études médicales, initiales ou continues, pose un dernier problème : l'enseignement est conçu et mis en œuvre par ces spécialistes pointus que sont les professeurs de médecine. Tels qu'ils sont formés et recrutés (je suis l'un d'eux), ils ne sont pas les mieux placés pour concevoir et animer une formation qui corresponde aux besoins que j'ai tenté d'identifier ici.

François GRÉMY est professeur honoraire de la Faculté de médecine de Montpellier-Nîmes.