

JEU-CONCOURS

N°32

PIERRE TOUGNE

LE MEILLEUR POINT DE VUE DE SATURNE

Comme chacun sait, la planète Saturne est entourée d'anneaux que les Saturniens ne se lassent pas

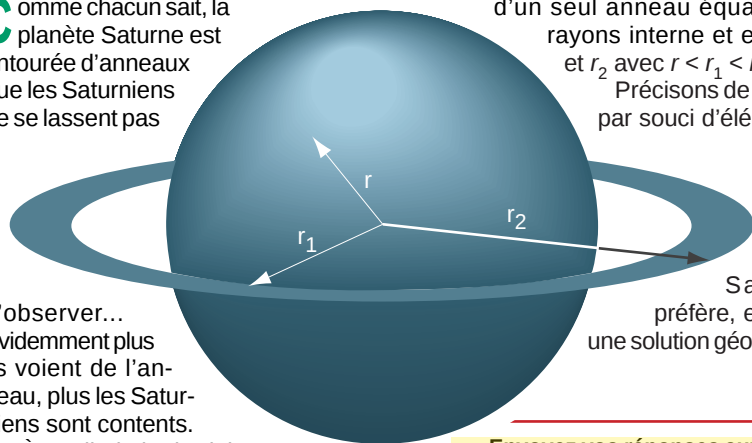
d'observer...

Évidemment plus ils voient de l'anneau, plus les Saturniens sont contents.

À quelle latitude doit se placer le Saturnien pour avoir le meilleur point de vue, c'est-à-dire voir l'anneau sous le plus grand angle possible, et quel est cet angle? Pour simplifier notre problème, nous supposons que Saturne est une sphère de rayon r entourée

d'un seul anneau équatorial de rayons interne et externe r_1 et r_2 avec $r < r_1 < r_2$. Précisons de plus que, par souci d'élégance, le

Saturnien préfère, et de loin, une solution géométrique.

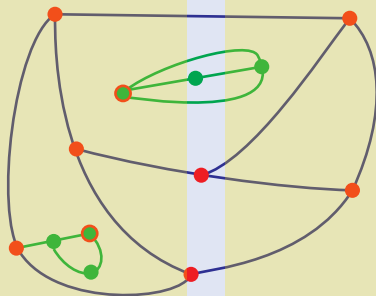


Envoyez vos réponses aux questions sur carte postale à *Pour la Science*, 8, rue Férou, 75006 Paris. Parmi les réponses exactes reçues pendant le mois de février 1997, dix gagnants tirés au sort recevront le livre *Les abeilles*, coll. Univers des Sciences.

RÉPONSE AU JEU-CONCOURS N°30

Pour obtenir le nombre de coups maximum dans un jeu de couplage avec n points, il suffit de remarquer que chaque point de départ a trois possibilités de couplage, soit au total $3n$ possibilités. D'autre part, à chaque coup, on supprime deux possibilités de couplage avec l'arc joignant les deux points (ou le point à lui-même). En revanche, le point ajouté sur cet arc en acquiert une, soit au total une diminution des possibilités d'une unité. Quand le jeu s'arrête, le dernier point créé a encore une possibilité de couplage dont le nombre maximum de coups est $3n - 1$.

Le nombre minimum de coups est un peu plus délicat à obtenir.



Nous raisonnerons par récurrence. Désignons par C_{n-1} ce nombre pour $n - 1$ points. Le jeu étant terminé, il ne reste que des points ayant épuisé leurs

possibilités de couplage ou des points ayant une possibilité de couplage, mais séparés par un arc infranchissable. Si l'on ajoute un point libre, soit il ne peut se coupler à aucun autre point et l'on n'aura que deux coups supplémentaires en le connectant à lui-même, soit on peut le coupler

à un point ayant une possibilité de liaison, mais là encore le nouveau point créé ne pourra se coupler qu'au point ajouté et la partie sera encore terminée en deux coups. On a donc $C_n = C_{n-1} + 2$. Comme $C_1 = 2$, on montre facilement que $C_n = 2n$.

France Culture
et
Pour la Science

vous invite
au Palais
de la Découverte
à l'enregistrement

des Inattendus
de la science

Samedi
8 février 1997
à 15h

L'apport inattendu
des fractales
avec Benoît Mandelbrot
l'inventeur des fractales,
mathématicien et professeur
à Yale

Invitations à demander
au 08 36 68 10 99 (2,23F/mn)



Palais de la découverte

POUR LA
SCIENCE

Les migrations

HERVÉ LE BRAS

Le monde politique reste rarement serein quand il évoque le problème des migrations internationales.

Dans *La grande migration*, l'essayiste allemand Hans Magnus Enzensberger écrit : «Au lieu de guerres coloniales organisées étatique-ment, au lieu de campagnes de conquête et au lieu de déportations, on va sans doute assister à des migrations massives de caractère moléculaire» (c'est-à-dire analogues au mouvement des gaz, des hautes pressions vers les basses pressions). Tout indique aujourd'hui, au contraire, que les migrations prochaines seront moins massives que celles de la fin du XIX^e siècle ou des années 1960 et qu'elles suivront des processus politiques et économiques subtils et différenciés.

L'émoi suscité par les migrations tient en grande partie à la complexité des mouvements actuels : des tendances anciennes, en voie de résorption, vagues migratoires et liens coloniaux, coexistent avec des tendances nouvelles, drainage des cerveaux, mobilité des populations industrialisées et réfugiés de guerres civiles. Passons en revue ces divers flux.

Depuis deux siècles, les migrations se déroulent selon un schéma assez uniforme : des individus partent d'abord seuls pour travailler à l'étranger ; puis, à mesure qu'ils s'intègrent à l'économie du pays d'arrivée, ils font venir leur famille, montent dans l'échelle sociale et perdent finalement le contact avec leur pays d'origine. Cette histoire fut celle des Italiens et des Belges qui s'installèrent en France au début du siècle, puis des Polonais importés par le patronat durant l'entre-deux-guerres ; elle se produit aujourd'hui pour les Algériens arrivés en France il y a 30 ans (ils sont passés de 805 000 en 1982 à 650 000 en 1990) ou pour les Italiens en Suisse (405 000 en 1983, 365 000 en 1993).

La vague s'étale aussi dans l'espace. Alors que les migrants venus d'un pays donné se concentrent d'abord dans un seul pays d'arrivée et dans quelques métiers, ils diffusent ensuite, progressivement dans les pays voisins et vers des métiers autres.

Les migrations empruntent la voie de contacts habituels, entre pays frontaliers et au sein des empires coloniaux. Ainsi Marocains, Algériens et Tunisiens sont-ils deux fois plus nombreux en France que dans le reste de l'Europe (1,4 million et 0,7 million respectivement ; les

Indiens sont majoritairement installés en Grande-Bretagne, les Indonésiens aux Pays-Bas, etc. Cette observation contredit sérieusement une théorie moléculaire de la migration.

Les vagues migratoires qui viennent d'être citées ont déjà culminé et semblent devoir décliner dans les prochaines années. En revanche, un régime traditionnel de migration se prolongera en provenance de l'Afrique subsaharienne, car la vague a commencé récemment.

VAGUES OU VAGUELETTES?

Les migrants sont aujourd'hui bien moins nombreux qu'au début du siècle, en valeur absolue comme en proportion. En 1907, 1,3 million de personnes entrèrent légalement aux États-Unis ; de 1900 à 1915, la moyenne annuelle des entrées fut de un pour cent de la population totale, tandis qu'elle ne dépasse pas 0,3 pour cent pour la dernière dizaine d'années. De même, une proportion considérable de la population quittait les pays d'émigration : 1,4 pour cent de la population de l'Irlande quittait le pays chaque année entre 1871 et 1901, et 2,1 pour cent des Italiens s'expatriaient entre 1906 et 1914. Si la migration des Indiens ou des Chinois était aujourd'hui identique, plus de 40 millions d'immigrants gagneraient annuellement les pays industrialisés.

En 1960, à la création du Haut-Commissariat des Nations unies pour les réfugiés, ces derniers étaient 1,5 million ; ils sont estimés à plus de 20 millions en 1994. À ce rythme, ils pourraient constituer la majorité des résidents étrangers dans le monde, au cours des prochaines années. Les réfugiés sont des gens pauvres qui ne peuvent pas fuir très loin des frontières de leur pays. Quand ils parviennent à gagner les pays industrialisés, leur sécurité n'est pas acquise pour autant, car l'augmentation rapide du nombre des demandes de droit d'asile a suscité un changement de législation dans la plupart des pays industrialisés.

Ceux-ci ne paraissent d'ailleurs pas menacés par l'afflux des réfugiés : plusieurs experts avaient prévu des dizaines de millions de réfugiés en provenance de l'Est, après l'effondrement des régimes communistes, mais les mouvements ont été 10 ou 20 fois inférieurs aux prévisions, et ont principalement concerné

les Allemands «ethniques», vivant encore dans ces pays. La migration entre pays industrialisés et le drainage des cerveaux seront probablement le principal phénomène migratoire futur. La mondialisation des échanges de marchandises entraîne, dans son sillage, la mondialisation de nombreuses professions. Déjà, près de 1,5 million de Français et plus de 5 millions d'Américains vivent en permanence en dehors de leur pays natal ; en passant de 83 000 à 110 000 entre 1983 et 1993, les Américains sont devenus la troisième nationalité étrangère en Grande-Bretagne. D'autre part, les personnes en provenance des pays en développement ont une qualification de plus en plus élevée : de plus en plus d'étudiants venus du Sud restent dans les pays du Nord, où ils ont fait leurs études.

Il est devenu courant de parler d'évolution économique «en sablier» dans les pays occidentaux, pour signifier que les personnes à très bas revenu et à très haut revenu deviennent de plus en plus nombreuses, tandis que les classes moyennes s'effritent. On peut étendre le constat aux migrations. Durant les deux derniers siècles, ce sont des classes moyennes qui ont émigré pour parer la descente sociale qui les menaçait dans leur pays d'origine. Arrivées pauvres dans les pays neufs ou en France, elles ont pris une «revanche sociale» en s'élevant dans la société d'accueil.

Désormais, au contraire, ce sont les classes les plus riches et les plus pauvres qui se déplacent. Les plus riches se trouvent partout chez eux, selon la devise des hôtels Sheraton. Les plus pauvres ne peuvent franchir que quelques dizaines de kilomètres avant de s'entasser dans des camps de réfugiés à la frontière d'un pays où leur vie a été mise en danger. Ce changement de nature des migrations tient au bouleversement du marché du travail : les mécanismes d'ascension sociale sont devenus plus longs et plus sélectifs dans les pays industrialisés. Pour les classes moyennes des pays en développement, il devient plus rentable de tenter sa chance sur place que d'émigrer.

Hervé LE BRAS est directeur du Laboratoire de démographie historique à l'École des hautes études en sciences sociales.

Rapport SOPEMI, Paris, OCDE, 1995.

H. M. ENZENSBERGER, *La grande migration*, Gallimard, 1995.

***Population migration and the changing world order*, sous la direction de W. T. S. Gould et A. M. Finlay, Academic Press, 1994.**