

JEU-CONCOURS N° 68

PIERRE TOUGNE

Montre de mathématicien

L'inégalité de la longueur de l'aiguille des heures et de celle des minutes dans une montre est-elle une nécessité ou une commodité? Un mathématicien dont l'œil avait une acuité telle qu'il pouvait mesurer parfaitement les angles que faisaient les deux aiguilles identiques m'a affirmé qu'avec cette montre spéciale il pouvait connaître l'heure exacte entre minuit et midi (exclu), sauf dans certains cas en nombre fini où il y avait une ambiguïté entre deux heures possibles. Cet ensemble de mesure nulle était négligeable pour le mathématicien...

En effet, si la montre du mathématicien indique l'heure comme ci-contre, il est deux heures et non 0h10, car dans ce cas l'une des deux aiguilles ne peut se trouver exactement sur 12. Comment fait le mathématicien pour connaître l'heure? Combien y a-t-il de positions ambiguës entre minuit et midi? Quelles sont, dans ces cas particuliers, les ambiguïtés minimale et maximale?



Envoyez vos réponses aux questions à *Pour la Science*, 8, rue Férou, 75278 Paris Cedex 06. Parmi les réponses exactes reçues pendant le mois de février 2000, dix gagnants tirés au sort recevront un livre.

RÉPONSE AU JEU-CONCOURS N° 66

Chaque enfant doit recevoir neuf tonneaux et $(9 \times 1 + 9 \times 2 + 9 \times 3 + 9 \times 4)/5 = 18$ quarts de tonneaux de vin. Si l'on désigne par x, y, z, t, u les nombres de tonneaux de chaque type (plein, trois quart plein, demi-plein, au quart plein et vide), que reçoivent respectivement les héritiers. Nous devons avoir :

$$4x + 3y + 2z + t = 18 \text{ et } x + y + z + t + u = 9.$$

La résolution de ce système de deux équations à cinq inconnues en nombres entiers différents de zéro conduit aux huit solutions représenté sur le tableau ci-dessous.

Parmi ces huit solutions, nous devons en choisir cinq différentes, mais comme nous ne disposons que de neuf tonneaux

de chaque sorte, il faut que les sommes des x, y, z, t et u de ces cinq solutions valent 9. Nous pouvons tout de suite éliminer la solution E, car $z = 5$ et qu'il n'y a pas quatre autres solutions avec $z = 1$. Les sommes par colonne des sept solutions restantes sont 12, 13, 13, 13, 12, donc il nous faut éliminer deux solutions dont les sommes par colonne sont 3, 4, 4, 4, 3. La solution A ne peut être éliminée, car $x = 3$. Enfin, il n'est pas difficile de voir que seules B et H, C et G et D et F remplissent la contrainte précédente. Nous avons, par conséquent, aux 120 permutations près entre les enfants, trois solutions fondamentales seulement : (A, C, D, F, G) (A, B, D, F, H) et (A, B, C, G, H).

SOLUTIONS	x	y	z	t	u
A	3	1	1	1	3
B	2	1	2	3	1
C	2	1	3	1	2
D	2	2	1	2	2
E	1	1	5	1	1
F	1	2	3	2	1
G	1	3	1	3	1
H	1	3	2	1	2



Les fruits de l'invention

PIERRE POTIER

La rétribution des chercheurs inventifs réduit comme peau de chagrin.

Doit-on expliquer longuement pourquoi l'État a intérêt à promouvoir la découverte et l'invention ? La question essentielle est plutôt de savoir comment inciter les chercheurs, ingénieurs et autres inventeurs et découvreurs potentiels à chercher, trouver, puis protéger leurs inventions, et à récolter, éventuellement, le fruit de leurs travaux. Le parcours est long, jusqu'à la prise de brevets, et plus encore jusqu'à la perception de redevances, en cas d'exploitation. Il doit donc être facilité.

Si l'industrie a la responsabilité de ses innovations, l'invention par la recherche publique doit faire l'objet de débats. La France dispose d'un système de recherche publique important : le budget civil de recherche et de développement atteint 55 milliards de francs. Quelle est l'efficacité du système ? Elle se mesure à la quantité de connaissances nouvelles obtenues, et aux royalties des brevets d'invention. Choisissons arbitrairement d'évaluer la recherche de connaissance au nombre de prix scientifiques notables, tel le prix Nobel : si la physique connaît quelques succès, ainsi que la chimie, la biologie n'a pas fait ses preuves au cours des années récentes. D'autre part, le « retour sur investissement » est très faible, en termes de royalties, alors que les potentialités sont considérables dans les industries chimiques, pharmaceutiques, électroniques...

D'où la question initiale : comment promouvoir l'invention et la découverte ? Le pays et, notamment, l'administration de la recherche feraient une grave erreur s'ils se contentaient de proclamer *urbi et orbi* que les chercheurs doivent collaborer avec l'industrie ; les campagnes d'information doivent être soutenues par de puissantes incitations financières.

Il y a quelques décennies, alors que la France cherchait déjà des moyens d'augmenter la force d'innovation de sa recherche publique, 60 pour cent des redevances de brevets étaient allouées aux chercheurs ; le laboratoire recevait 20 pour cent des sommes perçues, et le CNRS les 20 pour cent restants. En 1978, le pré-

sident de la République de l'époque, Valéry Giscard d'Estaing, et le gouvernement avaient jugé cette incitation insuffisante, et ils avaient promulgué une loi, dite « loi Foyer » (Jean Foyer était alors Garde des Sceaux), qui prévoyait que les revenus de la propriété industrielle, représentés par les redevances perçues par l'exploitation de brevets, seraient taxés au régime fiscal préférentiel des « plus values à long terme » (comme les revenus d'actions) et non au régime de droit commun (celui de l'impôt sur le revenu des personnes physiques), moins favorable.

À l'époque, la différence de traitement était considérable : le taux des plus values à long terme était de 16 pour cent, et celui de l'impôt sur le revenu des personnes physiques pouvait, selon un barème progressif, atteindre plus de 45 pour cent (depuis, la pression fiscale a considérablement augmenté : le taux supérieur de l'impôt sur le revenu atteint 54 pour cent, et les prélèvements sociaux qui atteignent 10 pour cent se sont ajoutés au taux de 16 pour cent des plus values à long terme).

Que s'est-il passé depuis ? La situation n'a cessé d'empirer. Lorsque je fus nommé directeur général de la Recherche et de la Technologie, en juillet 1994, je découvris qu'aucun décret d'application de la « loi Foyer » n'avait été publié : 16 ans après ! Alors que le Conseil d'État a jugé, depuis longtemps, que l'État devait s'astreindre à publier tout décret d'application d'une loi au plus tard deux ans après la promulgation de celle-ci.

D'autre part, la fonctionnarisation des chercheurs, en 1983, a eu des conséquences néfastes pour l'incitation à l'innovation. En effet, à l'époque de la promulgation de la « loi Foyer », la plupart des chercheurs et ingénieurs du secteur public étaient des agents contractuels de l'État ; ils relevaient d'un régime d'enrichissement analogue aux chercheurs de l'industrie. La fonctionnarisation s'est accompagnée d'une réflexion de l'administration des finances sur la façon dont

ces nouveaux agents de l'État pouvaient s'enrichir. Cette administration a décidé de prendre des mesures dérogatoires pour traiter les revenus d'invention, qui ont été transformés en primes d'intéressement, déclarables en revenus. Pis encore, les taux de 60, 20 et 20 pour cent évoqués précédemment ont été respectivement changés (par des décrets pris en octobre 1996) en 25, 25 et 50 pour cent !

Plus généralement, l'administration des finances a fait prendre à l'État une série de mesures qui, de manière insidieuse, ont vidé la « loi Foyer » d'une grande partie de sa substance. L'État, devenu pingre, a démotivé les chercheurs, qui ont réduit leur activité industrielle.

Face à cette situation démotivante, un groupe interacadémique (entre l'Académie des sciences et l'Académie des sciences morales et politiques, dont fait notamment partie Jean Foyer) vient d'être constitué avec l'appui du ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, et de son ministre, notre confrère Claude Allègre. Depuis qu'il est aux « affaires », C. Allègre a manifesté un intérêt constant pour tout ce qui touche à la créativité et aux applications de la science, mais le reste de l'appareil de l'État est-il convaincu qu'il faut appliquer et amplifier ces décisions de grand bon sens, et non les freiner ?

Il y va de l'intérêt supérieur du pays. Tant mieux si les chercheurs s'enrichissent ; simultanément ils polliniseront le tissu industriel, touristique, etc., et l'activité suscitée par leurs travaux conduira à la création ou au maintien d'emplois ! Depuis que les Phéniciens ont inventé le papier monnaie, la juste rétribution des efforts est possible. Hélas, l'administration n'est pas phénicienne : par jalousie ?

Pierre POTIER dirige l'Institut de chimie des substances naturelles, à Gif-sur-Yvette. Il est président de la Fondation de la Maison de la chimie, membre de l'Académie des sciences et Médaille d'or du CNRS.

■ POUR LA SCIENCE

VOTRE ABONNEMENT 100 % NUMÉRIQUE

1 an au prix de 48 €

soit **4 € seulement par numéro** au lieu de ~~5,20 €~~

Pour consulter et télécharger
en toute liberté sur www.pourlascience.fr
les 12 prochains numéros
dès leur parution.



Oui, je m'abonne
à *Pour la Science* 100 % numérique
1 an (12 numéros) pour 48 €

Je préfère découvrir toutes
les offres d'abonnement disponibles
en cliquant ici.