

## *À la recherche des règles des Jeux Cosmiques*

*Je ris de qui ne rit pas de sa science.*  
(Commentaire d'un philosophe allemand)

Isabelle était ravie d'apprendre à jouer au Go, un jeu très ancien. Son père, le professeur Louis avait appris à y jouer grâce à un confrère physicien, son collègue à l'Institut. Et il en avait si bien assimilé les règles qu'il lui était même arrivé en jouant avec son instructeur, de gagner quelques parties.

Le tout est de comprendre – enseignait le professeur Louis – que contrairement aux échecs, dans le jeu de Go toutes les pièces ont la même valeur. Elles sont assimilables à de simples pions. Ce n'est que dans le déroulement du jeu, dans telle ou telle situation, à l'occasion de tel ou tel mouvement spécial, qu'une pièce quelconque peut éventuellement se distinguer des autres et acquérir momentanément une grande importance stratégique.

— Comment cela ? demanda-t-elle.

— Laisse-moi t'expliquer un peu mieux : tous deux, les échecs et le jeu de Go, se jouent sur un même type de damier, mais avec des règles très diverses. Non seulement à cause de la différence ou non de valeur des pièces, mais également à cause de ceci qui est fondamental : au jeu d'échecs, chaque pièce ne peut se déplacer que d'une certaine façon. Par exemple, la *tour* ne se déplace qu'en ligne droite, Les *fous* n'occupent que les cases diagonales. C'est d'ailleurs pour cela qu'il y en a deux : l'un se déplace dans les cases

blanches et l'autre, dans les cases noires. De même, toutes les autres pièces doivent obéir à un mode précis de déplacement. En outre, au début du jeu, elles sont toutes placées sur l'échiquier selon un certain ordre caractérisant un moment important : l'état *initial*, à partir duquel la partie va commencer. Dans le jeu de Go, la situation de base est bien différente : son *état initial* est le vide. L'échiquier n'est qu'une toile de fond. Au début de la partie, il n'y a rien sur l'échiquier, aucune pièce n'y a été encore posée. Cette distinction concernant l'état initial est extrêmement importante pour l'évolution des mouvements du jeu. Il en va de même d'autres situations, non nécessairement limitées à des jeux aussi simples. Cette distinction est valable pour des jeux bien plus fondamentaux, comme le jeu de la création, qui concerne l'origine et l'évolution de l'univers.

Elle ne comprenait pas quel rapport pouvaient avoir ces jeux qui lui semblaient être de simple divertissement, avec une chose aussi différente que l'évolution de l'univers ! Mais comme elle avait confiance dans ce que lui disait son papa, elle pensa qu'il le lui expliquerait sûrement un jour ou l'autre.

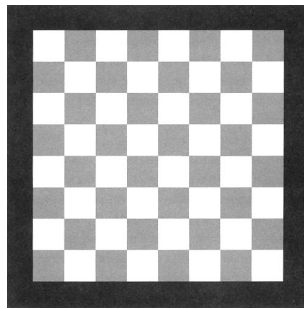


Figure 1 : Espace du jeu ou échiquier

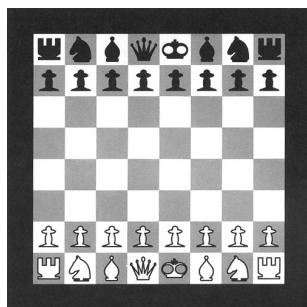


Figure 2 : Position initiale du jeu d'échec (ou état fondamental) : toutes les pièces sont localisées a priori sur l'espace du jeu

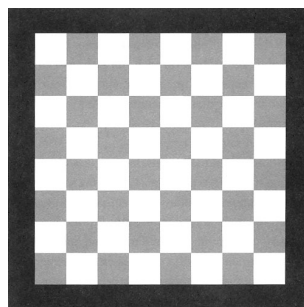


Figure 3 : Position initiale du jeu de Go (ou état fondamental) : toutes les pièces sont localisées dans un réservoir annexe extérieur à l'espace du jeu

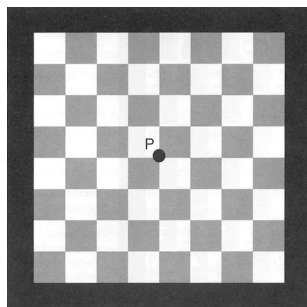


Figure 4 : Les pions noirs du jeu de Go peuvent se déplacer suivant 4 directions permises

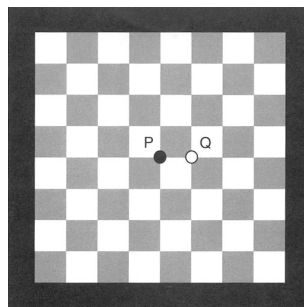


Figure 5 : Un pion noir P à côté un pion blanc Q qui occupe une position qui lui était permise. Il reste seulement 3 possibilités de déplacement pour P

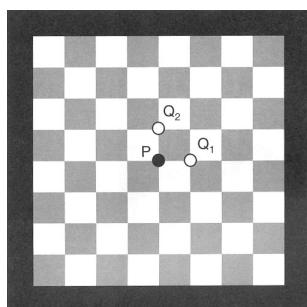


Figure 6 : Deux adversaires  $Q_1$  et  $Q_2$  occupent des positions adjacentes à P. Il reste seulement 2 possibilités de déplacement pour P

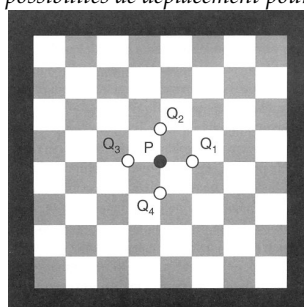


Figure 7 : Le pion P est complètement bloqué par son adversaire

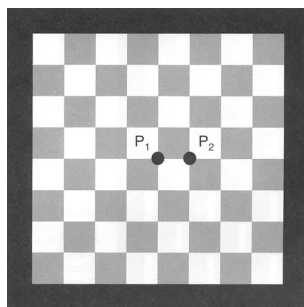


Figure 8 : Les compagnons  $P_1$  et  $P_2$  possèdent 6 chemins (adjacents) permis

— À mesure que le jeu se déroule, continua le professeur Louis, les pions vont être placés un à un. Autre différence importante : dans le jeu de Go, les pièces sont toujours posées au croisement de deux lignes. Le damier est en fait un véritable champ de bataille et ses lignes horizontales et verticales doivent être interprétées comme autant de chemins possibles qu'un soldat – représenté par le pion – peut emprunter, à condition toutefois de ne pas y rencontrer d'ennemi. Si les quatre sommets des angles adjacents de celui où j'ai posé mon pion-soldat sont libres, cela signifie qu'il pourra continuer à se déplacer en principe dans n'importe quelle direction. Si, au contraire, dans le cas totalement opposé, ces quatre sommets d'angles sont occupés, cela signifie que mon soldat est encerclé par l'ennemi, ce qui équivaut à sa capture. Mais quoiqu'une pièce-soldat ait en soi la même puissance, la même valeur que n'importe quelle autre, dans la pratique du jeu, en raison de sa situation momentanée, un soldat peut valoir plus qu'un autre. Prenons le cas, par exemple, où les trois sommets d'angles adjacents d'un soldat sont occupés par des ennemis. Si un soldat ennemi est posé au sommet du quatrième angle, jusque-là inoccupé, il sera prisonnier ; cependant, si au lieu de mon adversaire, c'est mon tour à moi de jouer – c'est-à-dire de poser un nouveau soldat sur l'échiquier – et que je place mon pion-soldat précisément sur le quatrième sommet, celui qui est encore libre, alors j'aug-

mente le nombre de chemins libres pour mon équipe. Deux soldats connectés par un chemin – c'est-à-dire occupant des sommets d'angles adjacents – ne possèdent plus quatre mais bien six entrées possibles qui s'ouvrent comme autant de voies par lesquelles pourraient arriver des soldats amis. Ce qui fait que pour nous encercler, il faudrait qu'il y ait à présent six soldats ennemis ! Et ainsi de suite. Ce qui signifie que l'importance effective de chaque soldat peut varier énormément, selon les phases du jeu.

Le jeu de Go fit une forte impression sur la jeune fille. Non qu'elle le préférât aux autres, mais quelque chose la fascinait dans ce jeu : sa dynamique totalement différente de celle du jeu d'échecs. Et même – pensa-t-elle – bien plus démocratique !

De plus, le fait de considérer les pions comme des soldats en pleine guerre finissait par donner même au jeu des échecs une dimension nouvelle. L'échiquier sur lequel il se déroulait n'était-il pas une sorte de champ de bataille aristocratique, aux hiérarchies préétablies ? Quant au jeu de Go, on pouvait fort bien l'associer à une guérilla populaire.

La conversation terminée, Isabelle remonta dans sa chambre, une idée fixe dans la tête :

— Et si la Nature jouait au jeu de Go ? S'il n'existait aucune hiérarchie au sein de tout-ce-qui-existe, comment la physique décrirait-elle le monde ? se demanda-t-elle en essayant comme à son habitude, d'appliquer sur-le-champ des idées récemment acquises à d'autres situations.

Distraitement et sans chercher de réponse à la question posée, elle se plongea dans la lecture de la liste des particules élémentaires que contenait le volumineux ouvrage sur la physique des constituants de la matière que le professeur Louis gardait dans son bureau, afin de découvrir s'il existait ou non une hiérarchie quelconque dans le monde microscopique des atomes. Couchée en travers de son lit, elle réfléchissait.

— Il est écrit ici qu'il existe diverses classes de particules élémentaires : la classe des électrons, la classe des neutrons, celle des protons, des neutrinos, des pions, des photons,...

mais laquelle de ces particules est la plus importante ? si on jouait aux échecs, laquelle d'entre elles serait la reine, laquelle serait le roi, et quelle serait la valeur des autres pièces ? C'est que, quand on touche à la vanité des gens (et même des choses ! – remarqua-t-elle), ça cause toutes sortes de problèmes de préséance et de jalousie. Heureusement que ce n'est pas le cas du jeu de Go. Un problème de moins.

Isabelle continuait à rêvasser sur le jeu.

— Et si c'était vrai après tout, si la nature jouait *pour de bon* au jeu de Go ? On pourrait en conclure que l'ordre d'importance des particules dépend seulement de leur quantité, du nombre total de particules existant dans chaque classe. En termes de quantités, la plus importante serait alors et sans aucun doute, le photon. Papa prétend qu'il y a dans notre univers 100 millions de photons pour chaque atome d'hydrogène existant. Dans ce cas, c'est bien le photon qui serait le personnage le plus important ! conclua-t-elle.

Prononcée à haute voix, cette dernière phrase attira sur les lieux le père de la jeune fille qui vint jusqu'à sa porte s'enquérir de ce qui se passait. Après l'avoir attentivement écoutée, le professeur Louis fut d'avis que la question de savoir qui ou quoi est le plus important n'a de sens que parmi les humains et que ces sortes de hiérarchies ne s'appliquaient pas à la Nature. De surcroît, il y avait tant de photons dans l'univers qu'il serait ingénu d'associer à un photon quel qu'il soit une forme quelconque de « vanité » ; ou que l'on puisse même dire quoi que ce soit sur un photon qui se rattache ne serait-ce que superficiellement à une individualité.

Isabelle ne parvenait pas à chasser de sa pensée l'idée de cette fantastique quantité de photons existant dans l'univers. Elle profita de la présence du professeur Louis pour lui demander tout à trac :

— Papa, pourquoi y a-t-il exactement 100 millions de photons pour chaque atome d'hydrogène et non un nombre quelconque ?

Cette question qui lui était posée si tard dans la soirée et alors qu'il s'apprêtait à aller se coucher, le troubla quelque peu. Mais comme il était toujours disposé à s'entretenir avec

elle sur les problèmes se rattachant à son travail, il vint s'asseoir à son chevet et essaya de trouver une explication qui pût la satisfaire.

— Eh bien, commença-t-il, il me faut admettre qu'en toute rigueur scientifique, personne ne sait avec exactitude d'où vient un tel chiffre. Est-ce que ça pourrait en être un autre ? Peut-être. Ce nombre excessif de photons par rapport à toutes les autres particules qui existent répond-il à une cause précise qui nous serait accessible ou est-il purement fortuit et le fruit du hasard ? On ne sait. Pourrait-on vivre dans un monde où n'existerait pas cette prédominance si accentuée de radiation lumineuse dans le monde ? Certains savants se posent la question. Mais nous n'en avons pas encore la réponse.

— Ah bon ? Ils n'en savent rien, les physiciens ? Ce nombre extraordinaire de photons pourrait être différent ? Il ne s'agit donc pas d'une loi de la nature ? s'exclama-t-elle, ébahie de constater que les physiciens osaient penser à la possibilité d'un monde différent de celui dans lequel nous vivons !

Le professeur Louis se rendit compte qu'il en avait trop dit ou pas assez. Sa fille n'était pas prête évidemment à entrer plus avant dans des considérations aussi abstraites. Il essaya d'étayer ses explications...

— Voilà : quelques physiciens pensent que cela dépend de notre propre existence et qu'il ne serait donc pas absurde de penser à la possibilité d'un univers aux caractéristiques différentes du nôtre. Ça nous permettrait, disent-ils, de comprendre un peu mieux le monde dans lequel nous vivons. Je ne crois pas, quant à moi, qu'une telle proposition possède des arguments assez forts pour nous permettre de comprendre les propriétés de l'univers. Mais, comme il s'agit d'une solution simple, nous allons nous en contenter pour aujourd'hui. Un autre jour, à une heure moins tardive et avec plus de temps devant nous, je te promets de te faire connaître d'autres idées plus intéressantes émises par les physiciens et qui traitent du problème de manière moins fantaisiste. Mal-

heureusement, ces idées sont plus complexes et plus difficiles à exposer en langage simple.

Tout en conversant avec sa fille, le professeur Louis pensa qu'il était peut-être utile de noter quelque part cette brève explication. D'autres personnes pourraient y être éventuellement intéressées. Le lendemain, dès son arrivée au bureau, il rédigea du mieux qu'il put l'explication proposée par certains physiciens et qu'il avait esquissée la veille au soir à l'intention de sa fille, sur l'origine des propriétés spéciales de ce monde, ou autrement dit, sur les raisons pour lesquelles l'apparence du monde est précisément celle que nous percevons et pas une autre.

*Notes du professeur Louis sur le Principe Anthropique*

*C'est là de toute évidence, une façon de penser très spéciale, curieuse et certainement peu commune que celle que nous décrivons ici. Elle consiste à essayer de comprendre certaines particularités de l'univers à partir de la reconnaissance que nous existons.*

*Question importante : énumérer les nécessités de base minimales rendant possible l'existence d'une planète capable d'atteindre, en un temps fini, les conditions environnementales idéales pour l'apparition de la vie.*

*Le principe anthropique est fondé sur l'hypothèse que si certaines constantes dont se servent les physiciens pour décrire l'univers avaient une valeur numérique différente de celle qu'elles possèdent effectivement, l'univers serait autre. Même si les modifications dans les valeurs de ces constantes étaient minimales, les caractéristiques de l'univers pourraient s'en trouver sensiblement transformées.*

*Il s'agit de montrer que de petites modifications apportées dans les quantités qui caractérisent le monde ont des conséquences désastreuses dans certains processus importants, à l'instar de ceux, par exemple, qui se rapportent à l'existence de la vie. En effet, pour que la vie apparaisse dans l'univers, un certain nombre de conditions préalables sont nécessaires, en rapport avec la valeur de quelques constantes fondamentales de la physique. Pour n'en citer qu'un seul exemple : si la masse de la particule neutron qui existe à*