

blez ignorer) est l'une des qualités de toute méthode d'évaluation des personnes. Elle est appréciée généralement au moyen d'un coefficient de corrélation entre un comportement actuel (certains aspects de l'écriture, par exemple) et un comportement futur (réussite professionnelle ultérieure, par exemple). Le fait que l'écriture soit un «prédicateur» valide de la personnalité n'est qu'une hypothèse (et non une certitude). Chacune des recherches menées sur la validité de l'écriture consiste à soumettre ce type d'hypothèse (liens supposés entre l'écriture et la personnalité, par exemple) à l'épreuve des faits, ceci sur de très nombreux sujets, ceci de nombreuses fois. Une relation significative peut apparaître dans une recherche isolée entre certains aspects de l'écriture et certains traits de personnalité, cela ne démontre rien. Pour être absolument sûr que la relation observée n'est pas due au hasard, il faudra répéter l'expérience de nombreuses fois pour s'assurer de la généralité d'un tel résultat (ce sont des contre-validations), puis confronter de très nombreuses recherches différentes (comme on le fait pour les essais thérapeutiques, avant de commercialiser un médicament).

De telles synthèses (bien mieux que des résultats isolés) permettent de connaître les résultats d'ensemble des recherches menées sur la même question. Dans mon article, j'avais cité quelques-unes de ces vastes synthèses (Robertson et Smith, 1989 ; Neter et Ben-Shakkar, 1989), qui aboutissaient à des coefficients de validité prédictive en moyenne extrêmement faibles pour l'écriture (de 0,00 à +0,03). Il existe aujourd'hui des méthodes quantitatives pour faire la synthèse des résultats des recherches menées sur le même objet, que l'on appelle des méta-analyses. La plus récente d'entre elles est celle de Schmidt et Hunter (1998). Elle synthétise toutes les études menées depuis 85 ans sur la validité des méthodes utilisées dans le recrutement. Toutes les méthodes y sont classées selon leur coefficient de validité moyen (moyenne calculée à chaque fois sur plusieurs dizaines d'études différentes). On considère comme satisfaisantes les méthodes qui, utilisées seules, ont un coefficient de validité proche de +0,50 (ce coefficient pouvant varier de -1,00 à +1,00). Les résultats de cette méta-analyse sont éloquentes : les méthodes les plus valides sont les «échantillons de travail» (+0,54), les tests d'aptitude mentale générale (+0,51), l'entretien «structuré» (+0,51), puis 15 autres techniques classées par ordre de validité décroissant. La méthode qui apparaît en dernier rang est la graphologie, et son coefficient moyen de validité est quasi nul ($r = +0,02$). Pour pronostiquer la réussite professionnelle à partir d'un profil d'aptitudes (lettre 2), il semble plus sûr d'utiliser les tests d'aptitudes mentales que la graphologie ! Nous attendons toujours des preuves quant aux liens de l'écriture avec la réussite profes-

sionnelle. S'autoproclamer «science de l'écriture» (lettre 1), au vu de ces résultats constamment négatifs, est sans doute de l'autodérision.

Le fait de valider les méthodes utilisées dans l'évaluation du personnel est une nécessité scientifique et déontologique. Les psychologues y consacrent leurs efforts depuis des décennies, et leur code de déontologie (signé le 22 mars 1996) définit ainsi leurs obligations (article 18) : «Les techniques utilisées par le psychologue pour l'évaluation, à des fins directes de diagnostic, d'orientation ou de sélection, doivent avoir été scientifiquement validées.» Comme chacun le sait, la loi sur le recrutement et les libertés individuelles (loi du 1^{er} janvier 1993) précise que les techniques utilisées dans le recrutement doivent être «pertinentes au regard de la finalité poursuivie» et que le recruteur est «comptable de la rectitude scientifique des procédés qu'il utilise». Malgré la «considération» portée à la graphologie par les entreprises et par les spécialistes du recrutement (lettre 1), certaines entreprises, comme *Saint-Gobain* (*Le Monde*, du 12 juin 1997) ont «décidé de ne plus faire appel à la graphologie pour les recrutements dans l'ensemble des sociétés du groupe». Voici les trois raisons avancées par le président de cette société : la graphologie «n'a pas de caractère scientifique réellement fondé ; elle est perçue de façon négative par les intéressés ; elle est juridiquement tolérée dans un nombre limité de pays...». Les signataires de la lettre 2 nous rappellent que «l'exercice de leur profession est sévèrement encadré par un code de déontologie». Cette sévérité ira-t-elle jusqu'à recommander aux graphologues de n'utiliser dans le recrutement que des techniques scientifiquement validées ?

Marilou BRUCHON-SCHWEITZER

Téléportation

A propos de l'article «Logique et calculs de la téléportation» (voir *Pour la Science*, juin 2000), ce ne sont pas les informations qui permettent de construire directement quoi que ce soit, sauf s'il s'agit de transmettre des éléments – fax, images, sons, etc. – qui sont de nature informationnelle. À la limite, ce n'est que de l'information : la polarisation d'un photon, qui peut être téléportée par les phénomènes quantiques. Mais même l'étrange action instantanée à distance de la mécanique quantique est impuissante à envoyer de l'information exploitable plus vite que la lumière.

Les informations donnent seulement la méthode de construction d'un objet matériel. De l'énergie doit être utilisée pour cette construction, quel qu'en soit le mode opératoire. On ignore dans cet article l'existence de cette énergie, aussi bien que celle du second principe de la thermodynamique qui a une importance décisive dans le métabolisme des

êtres vivants. De l'énergie ne peut surgir du néant (ou d'une donnée abstraite comme l'information), d'après le principe fondamental de la conservation de l'énergie. L'information elle-même a besoin d'énergie (souvent photonique) pour pouvoir se transporter.

Quand l'auteur dit : «peut-être n'obtiendrons-nous qu'une masse amorphe dépourvue de vie et de pensée», ce n'est qu'un euphémisme. Un être vivant n'est pas une superposition de structures, mais un ensemble de processus dynamiques. Ce n'est pas la structure qui est première, c'est le dynamisme qui est à l'origine des structures vivantes. La mise en mouvement des résultats de la restructuration est impossible, car le mouvement n'est pas téléportable : le principe de la conservation de la quantité de mouvement l'interdit. La vie fait intervenir divers types d'énergie (biochimique, thermique, mécanique) qui ne sont pas téléportables. D'autre part, un être vivant évolue sans cesse. Même si, en utilisant les redondances, le temps nécessaire à l'analyse est très sensiblement inférieur à «trois milliards d'années», l'individu ne sera plus le même à la fin et au début de l'analyse : la seconde moitié de la tête sera quelques mois ou quelques années plus vieille que la première moitié ! C'est ubuesque.

Le nombre d'erreurs inévitables qui se glissent dans un programme est directement lié à sa longueur. La mise en forme d'un programme permettant la manipulation de la quantité gigantesque d'informations nécessaires à la reconstitution d'un être vivant est alors absolument rédhibitoire. Le degré de complexité du problème le rend théoriquement insoluble. Si l'on pense de plus qu'une erreur serait certainement catastrophique pour la reconstitution de l'individu, on a dépassé les limites du possible. L'analyse des objets à téléporter est impossible.

De grâce, laissons la téléportation à la fantaisie imaginative des hommes, à la science-fiction.

Jean TERRIER, Marseille

Précision

Dans l'adaptation en français de l'article de Patricia Rodier sur les origines de l'autisme (voir *Pour la Science*, mars 2000), une phrase (page 88) peut laisser croire que la plupart des psychologues souscrivent encore aujourd'hui aux thèses de Bruno Bettelheim : ce n'est plus le cas depuis des années.

La rédaction de *Pour la Science*

Écrivez à *Pour la Science* vos réactions, vos commentaires et vos réflexions sur l'actualité scientifique et vos relations avec la science. L'adresse de *Pour la Science* sur Internet est : tribune@pourlascience.fr. Découvrez d'autres contributions de lecteurs sur le site Web www.pourlascience.com.

JEU-CONCOURS N° 73

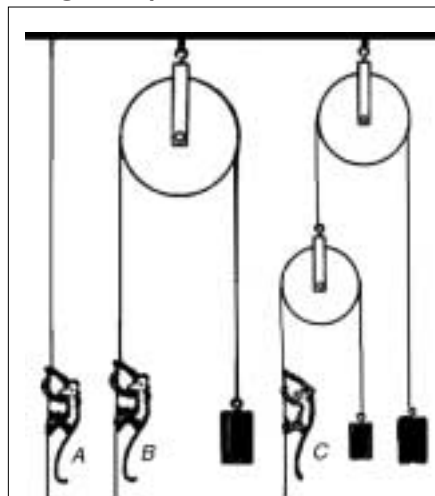
PIERRE TOUGNE

Dynamique de grimpeurs

Imaginons trois singes *A*, *B* et *C* sur les dispositifs représentés ci-contre. Pour le premier singe *A*, la corde est fixée au plafond. La corde du second singe *B* passe par une poulie fixée au plafond à laquelle est attaché un poids égal au poids du singe, le maintenant ainsi en équilibre. Enfin pour le troisième singe *C*, la corde équilibrée par son poids passe par une poulie elle-même fixée à une corde passant par une poulie fixée au plafond à laquelle est attaché un poids égal au double du poids du singe.

Au départ, les trois singes sont à la même hauteur ainsi que les contrepoids et ils grimpent de façon identique. Lorsque le singe *A* a parcouru une hauteur *x* vers le plafond, quelles sont les distances parcourues par les singes *B* et *C*?

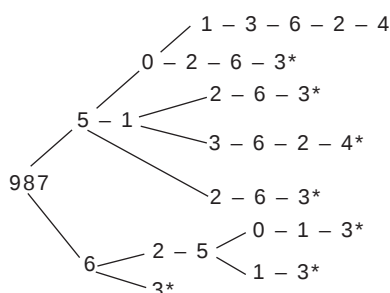
On supposera que les cordes sont sans masse et qu'elles glissent sans frottement sur les poulies, elles-mêmes sans masse.



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

RÉPONSE AU JEU-CONCOURS N° 71

Afin de chercher les nombres répondant au problème, il suffisait de faire les quelques remarques suivantes. Toute permutation circulaire d'un nombre solution est encore un nombre solution, donc on peut choisir le premier chiffre, disons 9 (dans le but de trouver le nombre solution le plus grand). Le successeur du dernier chiffre doit être 9, donc ne peut être que 4, car $2^* x + a = 9 \pmod{10}$ $a = 0, 1, 2$ n'a que la solution $x = 4$. Les successeurs de 9 ne peuvent être que 0 et 8 (9 ayant déjà été utilisé), choisissons 8 dont les successeurs possibles sont 6 et 7, choisissons 7 et ainsi de suite. On construit ainsi un arbre dont les branches s'interrompent, soit parce qu'il n'y a pas de successeur possible (car déjà utilisé auparavant) ou que le chiffre 4 ait été atteint prématurément (avant la dixième position). L'arbre ci-dessous est un exemple où les branches mortes sont signalées par un astérisque.



En procédant ainsi, on trouve les six nombres suivants :

9875013624
 9863750124
 9862501374
 9026387514
 9025138764
 9013875264

dont toutes les permutations circulaires conduisent à 60 nombres solutions, le plus grand étant 9875012624 et le plus petit 0124986375.

Remarquez que leur somme fait 9999999999, mais si souvent le complémentaire à 9 d'un nombre solution est aussi un nombre solution, ce n'est pas toujours le cas (exemple 9025138764). Ces nombres existent dans n'importe quelle autre base et plusieurs lecteurs ont exploré par l'informatique le nombre de solutions selon la base. Ils ont trouvé que le nombre de solutions augmente avec la base beaucoup plus rapidement pour les bases impaires que pour les bases paires.

Jean Jacquelin propose expérimentalement des lois asymptotiques pour le nombre *n* de solutions selon la parité de la base : *B* paire $n = B \cdot 10^{0,13(B-4)}$ et *B* impair $n = B \cdot 10^{0,19(B-4)}$. Le problème pourrait d'ailleurs être repris en utilisant une loi de construction du type $kx + a_1$ ou a_2 ou a_3 , et discuté selon le quadruplet k, a_1, a_2, a_3 .